

INFORME TÉCNICO 2004

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN



La Lima, Cortés, Honduras, C. A.

Marzo, 2005

Contenido

Resumen.....	1
Introducción	1
Especies y Jengibre.....	2
Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>)	2
Pimienta Negra (<i>Piper nigrum</i>)	2
Pimienta Gorda (<i>Pimienta dioica</i>)	3
Encuesta sobre el cultivo de Pimienta Gorda en Santa Bárbara	3
Características de las plantaciones de pimienta	4
Actividades de cosecha	5
Comercialización	6
Conclusiones	6
Frutales Subtropicales.....	8
Monitoreo de moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque	8
Evaluación de atrayentes para hembras de Moscas de la Fruta	11
Monitoreo de Moscas de la Fruta en la zona cafetalera del Departamento de La Paz, Honduras.....	20
Actividades de Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología.....	30
Establecimiento de parcelas demostrativas de longan y litchi.....	30
Preparación de acodos de longan y litchi en CEDEC y CEDEPRR.....	30
Frutales Tropicales.....	31
Actividades de Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología.....	31
Vivero de Frutales.....	31
Trampeo masivo para el manejo del picudo del coco, <i>Rynchophorus palmarum</i> (L.) en huerto madre de coco	33

Rambután (<i>Nephelium lappacearum</i>)	36
Avances en el Proyecto de aguacate de altura tipo Hass	36
Otros cultivos	37
Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el sur de Honduras - 2do. Ciclo Experimental (2004-2005)	37
Evaluación de tratamiento en poscosecha, determinación de temperatura de almacenamiento y vida de anaquel y evaluación de bolsa plástica para el empaque en atmósfera modificada de flores de Loroco (<i>Fernandina pandurata</i> D.C.) (Woodson).....	45
Avances en el Proyecto de investigación de fresa FHIA–PROMOSTA	55

Resumen

De acuerdo con el plan de trabajo elaborado durante el año 2004, el Programa de Diversificación distribuyó su tiempo en varias actividades, las cuales son: a) La caracterización de las zonas para el establecimiento de lotes demostrativos con cultivos de litchi (*Litchi chinensis*), aguacate (*Persea americana*) y longan (*Euphoria longana*) en zonas con más de 1000 m de altura, b) Establecimiento y conducción de ensayos de variedades de Fresa en tres comunidades del altiplano de La Paz e Intibucá, c) La realización de una encuesta sobre el cultivo de pimienta gorda (*Pimienta dioica*) en el Departamento de Santa Bárbara, d) La participación en diferentes eventos de capacitación y cursos locales e internacionales, e) La firma de convenios sobre diferentes proyectos con otras instituciones y f) El apoyo logístico a los exportadores de rambután hacia el mercado de los EE.UU.

Durante el año 2004 se establecieron en colaboración con productores e instituciones tres lotes demostrativos: dos lotes con cultivos de litchi y longan asociados con frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la comunidad de San Antonio, en el Municipio de San Manuel de Colohete, en el Departamento de Lempira y uno de longan cerca del Lago de Yojoa, Cortés, asociado con Cúrcuma (*curcuma longa*). Se atendieron más de 90 solicitudes de productores y empresas para asistencia técnica y caracterización de suelos en cultivos de diversificación, además se realizaron 14 actividades de capacitación relacionadas con cultivos del Programa en diferentes zonas de Honduras y se atendieron tres eventos en el ámbito internacional.

Buscando alternativas de diversificación se encontró que en el Municipio de Ilama, en el Departamento de Santa Bárbara, existía una gran cantidad de productores que se dedicaban a exportar la pimienta gorda a través de intermediarios locales al mercado de EE.UU. desde hace muchos años. Este cultivo se ha desarrollado por iniciativa de los productores de la zona. Para identificar que factores son los que determinan la calidad y establecer el tipo de colaboración de la FHIA en el desarrollo tecnológico del cultivo, se realizó durante cinco meses una encuesta en más de 10 pueblos y caseríos de dicho Departamento.

Los logros más importantes del Programa durante este año:

1. El establecimiento de contrato con corporación CRESSIDA para el suministro de 20,000 nueces de cocos malos amarillos resistentes al amarillamiento letal y la venta de unas 40,000 lb de cormos de yautía (*Malanga blanca*) para ser utilizadas como material de siembra.
2. Contrato con CORPOICA de Colombia para la venta de materiales vegetativos de rambután (*Nephelium lappaceum*), durián (*Durio zibethinus*), litchi y longan y la asistencia técnica en el establecimiento de los mismos.

Introducción

El objetivo general del Programa de Diversificación es identificar cultivos y/o especies o tecnologías que representen una alternativa a la agricultura tradicional para el mercado local o de exportación.

Durante el año 2004 el Programa continuó desarrollando actividades de acuerdo al objetivo general, concentrando sus esfuerzos en las siguientes actividades:

1. La promoción, investigación y transferencia de tecnología en cultivos promocionados por el Programa.

2. La caracterización y zonificación de cultivos y fincas, estableciendo parcelas demostrativas con cultivos de frutales como: litchi, longan y aguacate de altura.
3. Participación en diferentes eventos de capacitación tanto nacionales como internacionales.
4. Producción en mediana escala de plantas de calidad de frutales exóticos y tradicionales para favorecer la diversificación en las diferentes zonas climáticas.
5. Establecimiento de ensayos sobre el cultivo de fresa con el objetivo de observar su adaptación durante las dos temporadas (seca y lluviosa) realizando siembras mensuales.
6. Establecimiento de convenios con instituciones nacionales e internacionales para la asistencia en el desarrollo de los cultivos promocionados por el Programa.

Especies y Jengibre

Jengibre (*Zingiber officinale*)

El período de siembra de jengibre en la zona de Combas, Yoro, se inició en marzo y concluyó hasta el mes de mayo de 2004. En este período los productores lograron sembrar 55 manzanas. La cosecha se inició en noviembre, 2004 y concluirá en marzo, 2005. Aunque todavía se está en cosecha, se espera coleccionar en la temporada noviembre a marzo unas 55,000 cajas de 30 lb de peso (rendimiento de 1000 cajas/mz) equivalentes a 46 contenedores de 1200 cajas cada uno. Este año se han beneficiado con los buenos precios entre 90 y 100 productores. La exportación de este rizoma está en manos de tres agro exportadores: Inversiones Mejía que maneja el 85% del producto, Chemagro un 12% y Alex Elvir el 3% restante.

Ante la experiencia exitosa de los productores de Combas, Yoro, con el jengibre, la meta para el próximo año es duplicar la cantidad de contenedores enviados al mercado norteamericano y abrir dos nuevas zonas en otras áreas del país.

Pimienta Negra (*Piper nigrum*)

Durante el año 2004 se asistieron técnicamente 4 fincas de productores de pimienta negra bajo contrato en la zona del Lago de Yojoa y el Merendón, siendo las mismas:

- a) **Tencoá**, localizada en La Aldea Bartolo, Santa Cruz de Yojoa.
- b) **Anaeliut**, localizada en La Aldea Santa Elena, Santa Cruz de Yojoa.
- c) **El Tigre**, localizada en La Aldea El Tigre, Peña Blanca, Santa Cruz de Yojoa.
- d) **Las Delicias**, localizada en La Aldea Las Delicias, Merendón, San Pedro Sula.

En comparación con otros años han disminuido las actividades en este cultivo, debido en parte al poco interés de los productores en la siembra de nuevas áreas por el bajo precio del producto, tanto en el mercado local como internacional. Es importante mencionar también que gran parte de los productores que han recibido asistencia técnica pagada de parte de la FHIA, son capaces de manejar sus fincas.

Una importante actividad realizada durante el 2004 fue la propagación de material vegetativo (esquejes) de las variedades selectas (Guajarina, Kotonadan y Chumala) introducidas desde Brasil y la seleccionada localmente del tipo Kutching, para reemplazar las variedades tradicionales “Ballankota” y “Kalluvalli”, en las diferentes zonas de producción de pimienta negra.

Otra actividad importante durante el año 2004 fue la visita por cuatro semanas del asesor holandés experto en especias Dr. Jan Oudejans, para formular un plan de desarrollo de las especias en Honduras, con él se visitaron muchas plantaciones y empresas agroexportadores. El recorrido abarcó varias zonas con cultivos de canela, pimienta gorda, jengibre, cúrcuma, vainilla y pimienta negra.

Pimienta Gorda (*Pimienta dioica*)

Encuesta sobre el cultivo de Pimienta Gorda en Santa Bárbara

La pimienta gorda conocida en inglés como Allspices, es producida en el continente americano principalmente por Jamaica, la que recibe los mejores precios del mercado porque el grano producido tiene un alto contenido de aceites volátiles. En Honduras ha sido un cultivo de exportación muy importante para los habitantes del Municipio de Ilama, Santa Bárbara desde el siglo pasado y un generador de divisas y empleo durante la caída de precios del café. Este cultivo se ha multiplicado por semilla sin ayuda de tecnología, con la ayuda de los pájaros y el agua produciendo un grano orgánico sin aplicación de pesticidas pero por su carácter dioico (produce plantas machos y hembras) presenta un alto porcentaje de plantas improductivas. Los productores propagan también vía sexual este cultivo, razón por la cual colocan 2 semillas por cada bolsa sembrada con la esperanza que por lo menos una planta sea productora, lo que incide en una producción pobre y en la baja calidad del producto.

Tomando en cuenta que la pimienta producida en Jamaica recibe casi cuatro veces el precio por kilo que la producida en Honduras, México o Guatemala, el Programa de Diversificación de la FHIA consideró interesante caracterizar dicho cultivo para identificar los factores que determinan su bajo precio, estimando por medio de una encuesta el número de productores, área plantada, producción, mercado y las principales prácticas con la finalidad de determinar la participación de la FHIA en el mejoramiento de la calidad y la propagación vegetativa. Los resultados se presentan a continuación:

La encuesta fue realizada durante 5 meses (mayo–septiembre, 2004) entrevistando un total de 103 productores (101 de Ilama y 2 de Trinidad, Santa Bárbara). Se estima el número de productores dedicados al cultivo de pimienta gorda en unos 500, más del 50% se ubican en Ilama, Municipio de Santa Bárbara.

Un total de 10 Aldeas y Caseríos fueron visitados durante la realización de la encuesta: San Juan de la Cruz, Uncana, La Cañada, Ilama, El Bálsamo, La Estancia, El Cerrón, Trinidad, San José de Oriente y el Zarzal.

La mayoría de los productores de pimienta gorda son hombres (88.35 %) solamente un 10.68% de las fincas son manejadas por mujeres y menos del 1% es realizado por parejas.

En Santa Bárbara existen unas 600 mz sembradas con pimienta gorda, el 83.48% de ellas se localizan en el Municipio de Ilama. En este Municipio existen productores con plantaciones que van desde 0.25 a 67.0 mz, el área promedio de pimienta manejada por productor es de 1.0 mz

Características de las plantaciones de pimienta

Altitud. Las plantaciones de pimienta gorda están establecidas entre los 150 y 800 msnm. La mayoría en el rango de 380 a 550 msnm.

Distancias de siembra. Los distanciamientos más frecuentes son: Variados, 5 x 5 m y 6 x 6 m.

Origen de la plantación. Alrededor de 60 fincas (58.25%) presentan poblaciones de crecimiento natural (plantadas por pájaros), solamente 12 fincas han sido sembradas (11.65%), 20 fincas (19.42%) presentan mezcla entre poblaciones naturales y sembradas. 11 productores (10.65%) no proporcionaron datos sobre la plantación.

Parcela pura o asocio. El 66.02% son parcelas puras de pimienta gorda. El 20.39% son parcelas en asocio. Los socios más comunes encontrados en las diferentes poblaciones encuestadas fueron con: frutales, café, aguacate criollo y maderables.

Poblaciones por manzana. Las fincas presentan poblaciones desde 10 plantas por manzana hasta 600 en la misma área. Las poblaciones más frecuentes encontradas fueron: 300 plantas / manzana en el 21.35% de las fincas, 280 plantas / manzana en el 15.53% de las fincas y 150 plantas/ manzana en el 8.79% de las fincas.

Área y edad de las plantaciones. El área de pimienta gorda en Santa Bárbara es de aproximadamente 500 manzanas. La edad de las plantaciones varía desde 1 año a 60 años. El promedio de edad en las plantaciones varía entre 2 años (7.66% de la población), 10 años (14.34%), 20 años (13.94%) y 50 años (17.85%)

Cuadro 1. Prácticas de manejo en la finca

Práctica	No se realiza	Sí se realiza	No hay datos	Observación
Fertilización	96.12%	1.94 %	1.94%	No hacen muestreo
Riego	97.08%	2.92 %	-	
Poda	90.29%	1.94 %	7.77%	
Control de Malezas	2.92 %	97.08 %	-	Control manual

Fertilización. El 96.12% de las fincas no fertilizan, apenas 1.94% hacen esta práctica y otro 1.94% no proporcionaron información. Ningún productor hace análisis de suelo para fertilizar

Riego. El 97.08% de los productores no aplica riego. Apenas el 2.92% utiliza irrigación.

Poda. Solamente el 1.94% realizan esta práctica. 90.29% no la realiza y el 7.77% la desconoce.

Control de malezas. El 97.08% de los productores controla manualmente las malezas. Ninguno utiliza el control químico y 2.92% no realiza ningún control.

Registros contables. La mayoría de los productores (94.14%) no lleva registros de sus actividades. Solamente un 4.85% lo hacen y un 0.97% no dio información.

Acceso a la finca. La mayoría de los productores (84.47%) cuentan con buen acceso a sus fincas, el 12.62% tienen un acceso regular y un 2.9% no reportó datos.

Actividades de cosecha

Colecta de ramas. Es una actividad riesgosa que consiste en cortar todas los racimos con frutas localizados en los extremos apicales del árbol cuando los granos están en estado maduro.

Manteado. Es normal que durante la cosecha se corten los ápices que tienen racimos con frutas. Las mantas son depositadas debajo de los árboles y su función es amortiguar la caída de las ramas, permitiendo que los racimos al caer y desgranarse, los frutos no queden en el suelo.

Ensayado. Los racimos cosechados se colocan en sacos para transportarse al centro de acopio para proceder al desgrane.

Desgrane. Existen dos métodos para desgranar los racimos con frutas: a mano y aporreado. El más utilizado es el primero porque el producto presenta mejores características de aroma y peso. El segundo presenta una gran cantidad de grano quebrado con menor calidad.

Secado. Existen dos tipos de secado: natural y artificial. El primero es el más usado y consiste en colocar los granos sobre mantas al sol por 3–4 días. El artificial se hace por medio de hornos colocando los granos al horno por 24 horas más un día de sol.

Época. La época de cosecha en pimienta gorda se extiende desde junio a julio de cada año, ocasionalmente hasta el mes de agosto.

Calidad del grano. De los 103 productores encuestados el 83.49% producen buen grano, 2.91% calidad regular y un 13.59% no saben.

Durante la encuesta se tomaron muestras de granos con cinco productores y los resultados del Laboratorio sobre el contenido de aceites establecen que solo una muestra secada al natural proporcionada por el productor Héctor Peña alcanzó 3.44%, y otras dos secadas al horno proporcionadas por Mario Martínez y Pedro Martínez con porcentajes de 2.97 y 3.86% respectivamente, están dentro del rango estándar de aceptación para el grano producido por Jamaica (2.5–5.0%)

Cuadro 2. Resultados del análisis de pimienta gorda

IDENTIFICACION	TIPO DE SECADO	GRASAS Y ACEITES (%)
Milton Caballero San Juan de la Cruz	Natural	2.34
Mario Martínez San Juan de la Cruz	Artificial	2.97
Héctor Peña San Juan de la Cruz	Natural	3.44
Vicente Martínez San Juan de la Cruz	Natural	2.46
Pedro Martínez San Juan de la Cruz	Artificial	3.86
Rango utilizado por Jamaica	Natural	2.5–5.0

Rendimientos. Los rendimientos de pimienta negra fluctúan entre 2 y 40 quintales por manzana dependiendo de la edad del árbol. El rango normal de producción se establece entre 10 y 20 quintales/ mz entre los diferentes productores encuestados.

Comercialización

Precios por quintal de grano: El rango de precios varía entre Lps 500.00 y Lps 1.750.00 por quintal. El precio promedio por quintal es de Lps 1500.00

Lugar de venta del producto: 16 productores venden el producto seco en la finca lo que significa el 15.53 %, 28 productores lo venden en el mercado más cercano (27.18 %), 45 productores lo venden al centro de acopio para un 43.69 %. 14 productores (13.59 %) no dieron información. Existen 2 centros de acopio en Ilama y La Cañada, Santa Bárbara. También hay 2 mercado cercanos situados en La Estancia y cabecera departamental de Santa Bárbara.

Información nacional o internacional sobre el mercado: Apenas el 17.47 % de los productores tiene información sobre el mercado nacional. Un número menor de productores recibe información sobre el mercado internacional (2.91 %)

Conclusiones

- Luego de la caída de los precios del café, la pimienta gorda ha sido un cultivo alternativo de exportación para muchos productores del Departamento de Santa Bárbara, especialmente para la población de Ilama, donde casi toda la población se dedica a este cultivo.
- Las plantas de pimienta han crecido en su mayoría en forma silvestre propagada por las aves y a través del agua de allí que, las plantaciones presenten diferentes poblaciones.
- El manejo de las plantaciones es mínimo, sin uso de pesticidas, lo que la hace que la producción de pimienta sea apreciada como orgánica.

- La producción de pimienta es una fuente de trabajo para los habitantes de Ilama, en las diferentes etapas del cultivo y la cosecha participa toda la familia.
- Las muestras traídas al laboratorio para ser examinadas durante la cosecha del año 2004 determinaron que los aceites esenciales de la pimienta gorda hondureña están en un rango menor con respecto a la producida por Jamaica.
- La única enfermedad presente sobre los frutos durante la cosecha fue la roya (*Puccinia* spp)
- Como contribución a la propagación y mejora de la producción, FHIA ha identificado plantas productoras en distintas fincas, realizando algunas pruebas de propagación vegetativa con la finalidad de organizar las plantaciones, hacer trazos que permitan más plantas por manzana, asegurando que todas las plantas sean productivas.
- Es necesario que los productores se organicen para que sean favorecidos con asistencia técnica, financiera y asesoramiento en la comercialización.

Frutales Subtropicales

Monitoreo de moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen: En Mayo (semana 19) de 2004 se establecieron tres estaciones de trapeo de moscas de la fruta en una plantación de aproximadamente 7 ha en la Finca Rittenhouse, Siguatepeque, Comayagua y se mantuvo hasta Septiembre (semana 38) de 2004. En cada estación se colocó una trampa McPhail activada con levadura torula y una trampa Jackson activada con trimedlure, las que fueron revisadas semanalmente, identificando y registrando las moscas de la fruta capturadas. Durante la cosecha, 9 semanas de Junio a Agosto, semanalmente se colectaron 12 frutas por árbol en 20 árboles seleccionados al azar y se revisaron para detectar la presencia de larvas de mosca de la fruta. Durante el estudio se capturaron 29 *Ceratitis capitata*, 7 *Anastrepha obliqua*, 5 *A. striata* y 2 *A. ludens*. En las muestras de fruta no se encontró ninguna fruta infestada por larvas de mosca de la fruta. Este resultado y el patrón de capturas en el trapeo indican que litchi no es hospedero de las moscas de la fruta observadas, lo cual es congruente con lo encontrado en la literatura.

El litchi, *Litchi chinensis* Sonn., es un frutal de origen asiático introducido a Honduras alrededor de 1930. Aunque no es una fruta muy conocida en el país, en los últimos años se han presentado en el mercado en pequeñas cantidades y parece tener un buen potencial, tanto para el mercado interno como para exportación (E. Cuellar, comunicación personal). Los requerimientos climáticos para Litchi son similares a los de café, lo que convierte a esta fruta en un buen candidato para diversificación en las zonas cafetaleras, sobre todo considerando los bajos precios en el mercado internacional del café.

Una de las principales limitaciones en la exportación de frutas, especialmente a los Estados Unidos, es la presencia en el país de la Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*, así como especies nativas del género *Anastrepha*. El objetivo de este trabajo fue el de generar la información para determinar la relación biológica entre las moscas de la fruta presentes en el país y Litchi.

Materiales y Métodos

Las actividades se desarrollaron en la finca de Litchi de la familia Rittenhouse en Siguatepeque, Comayagua, Honduras, que tiene una plantación de Litchi de aproximadamente 7 ha, donde se establecieron 3 trampas McPhail activadas con levadura torula, un atrayente alimenticio utilizado normalmente en programas de monitoreo de moscas de la fruta, y 3 trampas Jackson activadas con trimedlure, una feromona sintética que atrae machos de *C. capitata* (IAEA 2003). La levadura torula, obtenida de Bio-Serv (Frenchtown, NJ 08825 <http://www.insectrearing.com/index.html>) se mezcló con ácido bórico (3%) y se utilizó 15 gramos de esa mezcla diluido en 250 ml de agua por trampa. El trimedlure fue obtenido de ChemTica Internacional (San José, Costa Rica, www.pheroshop.com) en bolsitas de una membrana que permite la liberación lenta de la feromona, con una duración de cuatro meses. Las trampas fueron revisadas semanalmente, registrando e identificando los especímenes de moscas de la fruta capturados. El atrayente de las trampas McPhail fue cambiado al momento de la revisión, mientras que el dispensador de feromona fue cambiado a los cuatro meses, según las

recomendaciones del fabricante. El trapeo se inició la semana 19 (Mayo) de 2004 y se concluyó al terminar la cosecha, la semana 37 (Septiembre) de 2004. Durante la cosecha, semanalmente se colectaron 12 frutas por árbol (aproximadamente 250 g) en 20 árboles seleccionados al azar. La mitad de la fruta fue revisada inmediatamente y la otra mitad se revisó una semana después para detectar la presencia de larvas de mosca de la fruta.

Resultados y Discusión

Durante el período se capturaron un total de 43 moscas de la fruta: 29 *Ceratitis capitata*, 7 *Anastrepha obliqua*, 5 *A. striata* y 2 *A. ludens*. En la figura 1 se presenta la distribución de las capturas en moscas por trampa por día (MTD). Durante nueve semanas de cosecha se examinaron un total de 2160 frutas y no se encontró ninguna fruta infestada con larvas de mosca de la fruta. Los resultados del trapeo y monitoreo de fruta indican que ninguna de las especies de mosca de la fruta capturadas está asociada a Litchi, ya que además de no encontrarse fruta infestada, las capturas de moscas disminuyeron a medida que avanzó la cosecha de Litchi.

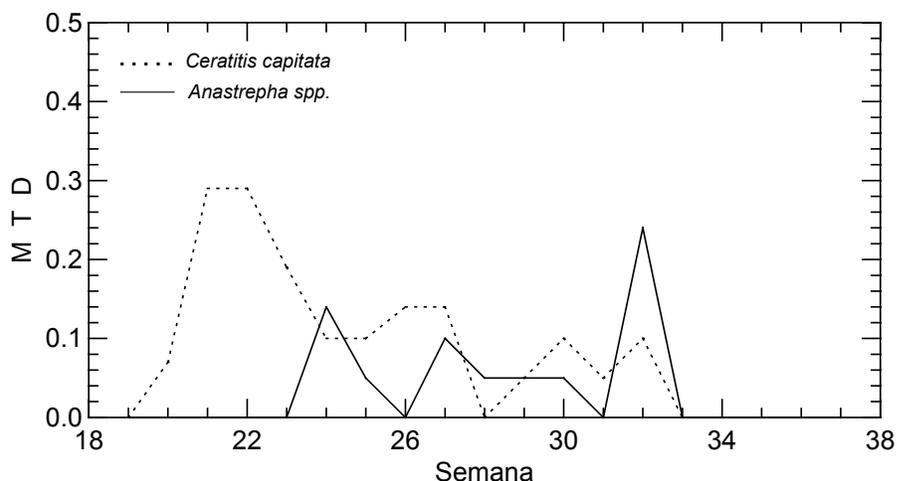


Figura 1. Resultados del trapeo de moscas de la fruta en plantación de litchi en la Finca Rittenhouse, Siguatepeque, Comayagua. Mayo - Septiembre 2004.

Cuando la fruta es hospedero, generalmente hay un aumento en las capturas de estos insectos, especialmente si no se realizan actividades de manejo de plagas, como es el caso de la finca donde se realizaron estas actividades. Los individuos de *C. capitata* es muy probable que estén asociados a café, que es el hospedero mas importante de esta especie en Honduras (Espinoza 1991). En las condiciones de Siguatepeque *A. ludens* y *A. obliqua* están asociadas a mango y la segunda también a manzana rosa, *Eugenia jambos* (Espinoza 1991). *A. striata* casi siempre esta asociada a guayaba (Espinoza 1991), de la cual se encuentran varias plantas en la finca. El Litchi es considerado como una fruta raramente infestada por *C. capitata* (Thomas et al 2000. En observaciones realizadas en Hawai entre 1949 y 1985, relacionadas con estudios de *C. capitata*, no se encontraron frutas de Litchi infestadas con esta especie (Liquido et al. 1990). Back y Pemberton (1918) reportaron haber encontrado frutas de Litchi infestadas con Mosca del Mediterráneo solamente en frutas rajadas o con la cáscara rota, de manera que la pulpa está expuesta. Sin embargo, frutas intactas, expuestas a adultos de esta especie no fueron ovipositados. Esta situación también se ha observado con Rambután, otro miembro de la familia

Sapindaceae (Vasquez 2000). En revisiones de literatura realizadas no se ha encontrado referencias que indiquen que Litchi pueda ser huésped de *Anastrepha*.

Aunque los resultados de este estudio y la revisión de literatura indican que Litchi no es hospedero de las moscas de la fruta de importancia económica presentes en Honduras, se recomienda se establezca un programa de monitoreo de moscas de la fruta en varias plantaciones de Rambután, ya que es muy posible que se consiga la admisibilidad de Litchi al mercado de los Estados Unidos y esta información será requerida por APHIS del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Literatura citada

Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1918. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. Bulletin No. 536. USDA, Washington, D. C.

Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Inf. Tec. Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.

International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.

Liquido, N. J., R. T. Cunningham and S. Nakagawa. 1990. Host plants of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949 – 1985 survey). J. Econ. Entomol. 83: 1863 –1878.

Thomas, C. G., J. B. Hepner, R. E. Woodruff, H. V. Weems and G. J. Steck. 2000. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/FDACS. [Online] URL http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm.

Vasquez, L.A. 2000. Evaluation of rambutan *Nephelium lappaceum* L. as a host of three species of fruit flies: *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew, and *Anastrepha obliqua* Macquart., in Honduras. Dept. Plant Protec., Honduran Foundation Agric. Research, FHIA, report submitted to USDA/APHIS.

Evaluación de atrayentes para hembras de Moscas de la Fruta

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen: Diferentes combinaciones de los materiales sintéticos acetato de amonio (AA), putrescina (PT) y bicarbonato de amonio (BA) fueron comparados con NuLure®, un atrayente alimenticio estándar para moscas de la fruta y pulpa de jobo, *Spondias mombin*, utilizando trampas tipo McPhail, de plástico. Se establecieron dos ensayos, una en una plantación de toronja en El Porvenir, Atlántida y el otro en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras. Los ensayos tuvieron una duración de 8 semanas, iniciando la semana 32 (Agosto) de 2004. En los dos experimentos las especies *Anastrepha ludens* y *A. obliqua* fueron las más abundantes, y NuLure® y pulpa de jobo se comportaron igual o mejor que el mejor de los atrayentes sintéticos ($\frac{1}{2}$ AA + $\frac{1}{4}$ PT).

Introducción

En 2001, bajo el patrocinio de la Agencia Internacional de Energía Atómica, se iniciaron una serie de experimentos para evaluar la eficacia de materiales sintéticos para atraer a hembras de moscas de la fruta, de manera que estos atrayentes puedan ser utilizados en programas de manejo por medio de un trapeo masivo que permita prevenir el incremento de poblaciones de moscas de la fruta sin necesidad de realizar aspersiones de insecticidas (IAEA 2000). A continuación se presentan los resultados de dos experimentos realizados en Honduras para evaluar diferentes combinaciones de compuestos sintéticos para atracción de hembras de moscas de la fruta.

Materiales y Métodos

Un experimento se desarrolló en una plantación de toronja, propiedad del Sr. Nicolás Arias de aproximadamente, 15 años, ubicado en el Municipio de El Porvenir, Departamento de Atlántida, con líneas de árboles a 9 m y 4 m entre árboles. El otro experimento se realizó en la Finca Los Tucanes del Sr. Christopher Millensted, ubicada en el Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés, en una plantación de orthonique (*Citrus sinensis* x *C. reticulata*) de, aproximadamente, 21 años de edad. Los ensayos tuvieron una duración de 8 semanas.

Ambos fueron comenzados la semana 34 y completados la semana 42 de 2004. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 8 tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental consistió de una trampa. En la plantación de Orthonique, las trampas fueron colocadas a 30 x 30 m (cada tres líneas de árboles y cada 5 árboles entre líneas) (Fig. 1), mientras que en el huerto de toronja fueron colocadas 27 x 28 m (cada tres líneas de árboles y cada 7 árboles entre líneas) (Fig. 2). En el Cuadro 1 se describen los tratamientos y su manejo. Los atrayentes acetato de amonio y putrescina se administraron en parches impregnados, autoadhesivos (BioLure®, Suterra, 213 SW Columbia St., Bend, OR 97702-1013) que se pegaron en las paredes de la parte superior de la trampa, y fueron reemplazados después de cuatro semanas. El bicarbonato de amonio se administró en forma de tabletas (AgriSense-BCS Limited, Pontypridd, SU, UK) que se fijaron a la parte superior de la trampa con un alambre fino. Las tabletas también fueron reemplazadas cada cuatro semanas. Los tratamientos $\frac{1}{2}$ X y $\frac{1}{4}$ X acetato de amonio se obtuvieron

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta de 2003.

Tratamiento	Descripción	Medio de retención
A	Nulure® (9%) + Borax (3%) + Agua (88%)	300 ml de mezcla líquida por trampa.
B	½X Acetato de amonio (150 µg NH ₄ /hora) + Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®.
C	¼X Acetato de Amonio (75 µg NH ₄ /hora) + Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®.
D	½X Acetato de Amonio (150 µg NH ₄ /hora) + ¼ Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®
E	½X Bicarbonato de Amonio (300 µg NH ₄ /hora) + Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®
F	¼X Acetato de amonio (75 µg NH ₄ /hora) + Bicarbonato de Amonio (75 µg NH ₄ /hora) + ¼ Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®
G	¼X Bicarbonato de amonio (75 µg NH ₄ /hora) + Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®
H	Pulpa de jobo (<i>Spondias mombin</i>)	Diluida al 50% en agua

cubriendo con cinta adhesiva de aluminio la mitad y ¾ partes, respectivamente, del agujero para liberación de amoníaco en el parche. Para los tratamientos ½X y ¼X de bicarbonato de amonio se utilizó la mitad y la cuarta parte de una tableta, respectivamente. Las trampas fueron revisadas dos veces por semana, registrando el total de individuos de especies de moscas de la fruta y otros insectos capturados. El líquido de todas las trampas fue cambiado todas las semanas y, cuando fue necesario, en la revisión de mitad de semana se agregó agua a aquellas trampas que hubieran bajado su nivel por la evaporación. Las trampas fueron reubicadas al azar cada semana.

Los datos de cada semana fueron analizados usando la función GLM de SYSTAT®, y cuando se detectaron diferencia significativas entre tratamientos se procedió a la separación de medias usando la Diferencia Mínima Significativa de Fisher. Previo al análisis de varianza, los datos de capturas fueron transformados a $\log_{10}(x+1)$.

Resultados y Discusión

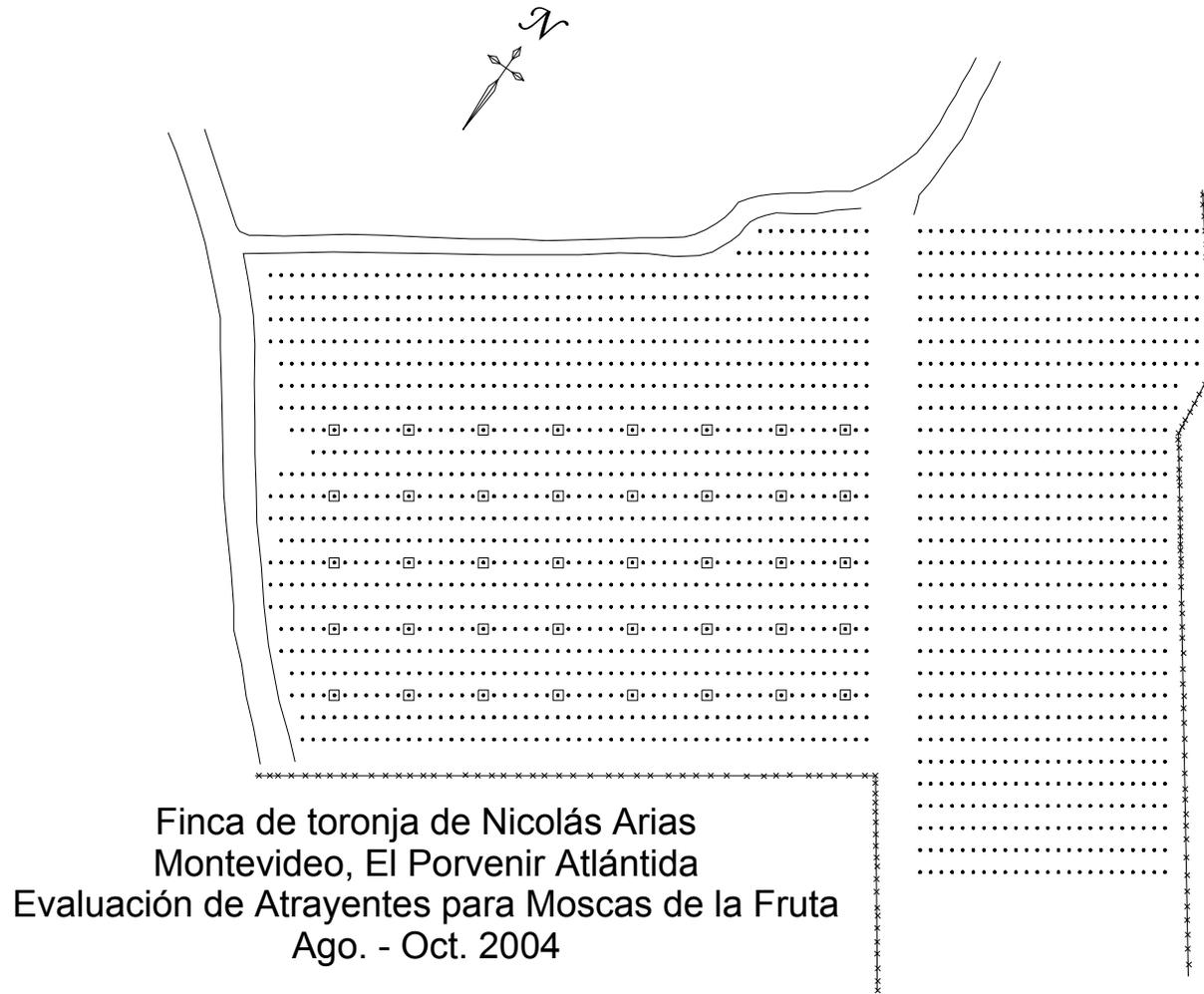
Huerto de toronja

Durante el experimento se capturaron un total de 399 moscas, siendo *Anastrepha ludens* la especie dominante con 66% (265 individuos) de la captura total, seguida por *A. obliqua* con 32% (128 individuos). También se capturaron 5 especímenes de *Ceratitidis capitata* y uno de *A. striata*. En general, NuLure® y la pulpa de jobo obtuvieron las capturas más altas de *A. ludens*, tendencia que se observó en todas las semanas. De los atrayentes sintéticos, el tratamiento D ($\frac{1}{2}$ AA + $\frac{1}{4}$ PT) obtuvo las capturas más altas, siendo estadísticamente igual la pulpa de jobo. En las observaciones semanales solo se observaron diferencias significativas en MTD (moscas/trampa/día) en dos semanas (Cuadro 2). En general, la pulpa de jobo fue el atrayente más efectivo para *A. obliqua*, capturando significativamente más moscas que los otros tratamientos. Con esta especie se observaron diferencias significativas en capturas en 5 semanas (Cuadro 4). El análisis estadístico del porcentaje de hembras en las capturas semanales de ambas especies de *Anastrepha* no se pudo realizar porque hubo tratamientos completos o réplicas de tratamientos que no tuvieron capturas. Asimismo, el análisis general resultó incompleto. El número de valores (n) usados para calcular el promedio general de cada tratamiento es presentado en la columna % General en las Tablas 3, 5, 7 y 9, el cual puede dar una idea de la situación mencionada anteriormente.

Huerto de orthanique

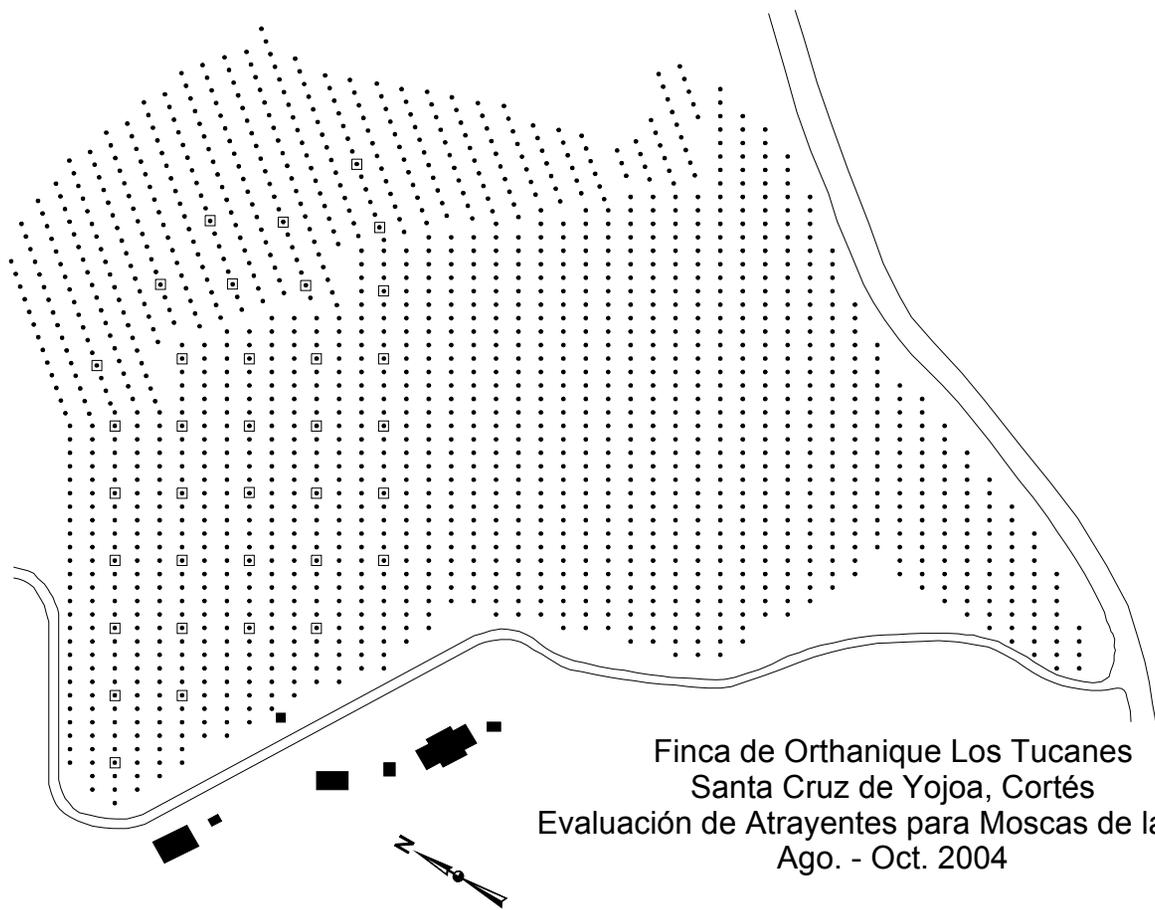
En este sitio se capturaron un total de 170 moscas: 86 *A. obliqua* (55.6%), 86 *A. ludens* (46.5%), 3 *A. striata* y 2 *C. capitata*. Para *A. ludens*, se detectaron diferencias en eficiencia general (MTD) en las semanas 7 y 8. En general, la pulpa de jobo y NuLure obtuvieron las capturas más altas. De los atrayentes sintéticos, el tratamiento D ($\frac{1}{2}$ AA + $\frac{1}{4}$ PT) obtuvo el valor MTD más alto (Tabla 6). Para *A. obliqua*, se detectaron diferencias en MTD durante las semanas 4, 5, 6 y 8, siendo la pulpa de jobo el tratamiento con el más alto MTD. En general, la pulpa de jobo tuvo un MTD significativamente más alto que los otros tratamientos, seguido de NuLure. Los tratamientos D y B tuvieron los MTD más altos de los atrayentes sintéticos, siendo estadísticamente iguales a NuLure (Cuadro 8). Al analizar los datos de porcentaje de hembras capturadas se encontró una situación similar a la del otro experimento y no se pudo realizar el análisis de los datos semanales y el análisis general resultó incompleto.

En las condiciones en que se desarrollaron estos experimentos, NuLure sigue comportándose igual o mejor que los atrayentes sintéticos para atraer *A. ludens* y *A. obliqua*. La pulpa de jobo se comportó igual o mejor que NuLure para atraer ambas especies. Sin embargo, la eficiencia relativa de ambos atrayentes se mantiene por debajo de 70% para especies de *Anastrepha*. Los resultados obtenidos con pulpa de jobo justifican un estudio de volátiles para determinar cuáles son los componentes que determinan la atracción de las moscas del género *Anastrepha*, y que podrían ser incluidos en mezclas con otros atrayentes y mejorar así la eficiencia general y relativa de los materiales que ya se tienen.



□ Ubicación de trampas

— 40 m



Finca de Orthanique Los Tucanes
Santa Cruz de Yojoa, Cortés
Evaluación de Atrayentes para Moscas de la Fruta
Ago. - Oct. 2004

—— 40 m
□ Ubicación de trampas

Cuadro 2. Adultos de *Anastrepha ludens* por trampa por día capturados en el experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de toronja en Montevideo, Municipio El Porvenir, Atlántida. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	M T D S e m a n a l								MTD General	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
NuLure	0.200	0.086	0.200	0.171	0.229	0.143ab ¹	0.286ab	0.886	0.275	a
½ AA + PT	0	0.314	0.086	0.029	0.114	0.029 c	0.029 c	0.229	0.104	cd
¼ AA + PT + TP	0	0	0	0.057	0.029	0.029 c	0.057 c	0.114	0.036	de
½ AA + ¼ PT	0.086	0.229	0.057	0.086	0.086	0.086 bc	0.114 bc	0.143	0.111	bc
½ BA + PT	0	0.029	0.000	0.029	0	0	0.029 c	0.029	0.014	e
¼ AA + BA + ¼ PT										
PT	0.029	0.114	0.086	0.143	0	0.143ab	0.143 bc	0.057	0.089	cd
¼ BA + PT	0.057	0.057	0	0.029	0.114	0	0.286 bc	0.286	0.104	cd
Pulpa de Jobo	0.057	0.371	0.114	0	0.114	0.343a	0.429a	0.286	0.214	ab

¹Medias seguidas de letras en común no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha=0.05$)

Cuadro 3. Porcentaje de hembras de *Anastrepha ludens* capturadas en los tratamientos del experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de toronja en Montevideo, Municipio El Porvenir, Atlántida. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	% d e H e m b r a s S e m a n a l								% General n	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
NuLure	46.67	50.00	22.22	66.67	76.67	44.44	76.67	71.03	61.50	26
½ AA + PT	. ¹	65.63	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	88.89	76.82	16
¼ AA + PT + TP	.	.	.	50.00	0.00	100.00	100.00	33.33	58.33	8
½ AA + ¼ PT	66.67	75.00	100.00	66.67	100.00	66.67	83.33	66.67	76.17	20
½ BA + PT	.	100.00	.	100.00	.	.	100.00	100.00	100.00	4
¼ AA + BA + ¼ PT	0.00	25.00	50.00	83.33	.	37.50	88.89	50.00	54.17	14
¼ BA + PT	100.00	100.00	.	100.00	83.33	.	88.89	94.44	93.43	11
Pulpa de Jobo	50.00	62.22	50.00	.	66.67	33.33	43.00	88.89	54.62	22

¹No se calculó % de hembras porque no hubo capturas

Cuadro 4. Adultos de *Anastrepha obliqua* por trampa por día capturados en el experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de toronja en Montevideo, Municipio El Porvenir, Atlántida. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	MTD Semanal								MTD General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
NuLure	0.114	0.057 b ¹	0	0	0	0.029	0.286ab	0.371A	0.107 b
½ AA + PT	0	0.086 b	0	0	0	0	0	0.143abc	0.029 c
¼ AA + PT + TP	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000 c
½ AA + ¼ PT	0.029	0.029 b	0	0	0	0.029	0.057 c	0.086 bc	0.029 c
½ BA + PT	0	0	0	0	0.029 b	0	0	0	0.004 c
¼ AA + BA + ¼ PT	0	0	0.057 b	0.057	0.029 b	0	0.057 c	0.057 bc	0.032 c
¼ BA + PT	0.057	0.029 b	0	0	0	0.029	0.114 bc	0.029 bc	0.032 c
Pulpa de Jobo	0.229	0.543a	0.143a	0.057	0.086a	0.057	0.429a	0.257ab	0.225 a

¹Medias seguidas de letras en común no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha=0.05$)

Cuadro 5. Porcentaje de hembras de *Anastrepha obliqua* capturadas en los tratamientos del experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de toronja en Montevideo, Municipio El Porvenir, Atlántida. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	% d e H e m b r a s S e m a n a l								% General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
NuLure	66.67	50.00	.	.	.	100.00	70.00	62.50	66.11 12
½ AA + PT	. ¹	50.00	.	.	.	.	.	87.50	68.75 4
¼ AA + PT + TP	.	.	.	.	.	.	.	.	.
½ AA + ¼ PT	100.00	0.00	.	.	.	0.00	50.00	50.00	41.67 6
½ AB + PT	.	.	.	.	100.00	.	.	.	100.00 1
¼ AA + AB + ¼ PT	.	.	100.00	0.00	0.00	.	100.00	50.00	64.29 7
¼ AB + PT	50.00	0.00	.	.	.	100.00	75.00	100.00	62.50 6
Pulpa de Jobo	19.44	61.33	75.00	0.00	33.33	50.00	68.33	75.56	53.08 27

¹No se calculó % de hembras porque no hubo capturas

Cuadro 6. Adultos de *Anastrepha ludens* por trampa por día capturados en el experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de orthonique en la Finca Los Tucanes, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	MTD Semanal								MTD General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
NuLure	0	0	0.029	0.029 b ¹	0.114	0.057	0.086 b	0.143	0.057 ab
½ AA + PT	0	0	0.029	0.029 b	0	0	0.057 b	0.057	0.021 c
¼ AA + PT + TP	0	0	0	0	0	0.057	0 b	0.057	0.014 c
½ AA + ¼ PT	0	0	0.029	0	0.114	0.029	0.057 b	0.029	0.032 bc
½ BA + PT	0	0	0	0.029 b	0.029	0.029	0.057 b	0.029	0.021 c
¼ AA + BA + ¼ PT	0	0	0	0.114a	0.029	0.029	0.029 b	0	0.025 c
¼ BA + PT	0	0	0	0	0.086	0	0 b	0.057	0.018 c
Pulpa de Jobo	0.029	0.086	0.029	0	0.086	0.029	0.286a	0.114	0.082 a

¹Medias seguidas de letras en común no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha=0.05$)

Cuadro 7. Porcentaje de hembras de *Anastrepha ludens* capturadas en los tratamientos del experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de orthonique en la Finca Los Tucanes, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	H e m b r a s S e m a n a l								% General	n
	% 1	d e 2	3	4	5	6	7	8		
NuLure	. ¹	.	100.00	0.00	41.67	50.00	33.33	55.56	45.23	14
½ AA + PT	.	.	100.00	100.00	.	.	100.00	50.00	91.67	6
¼ AA + PT + TP	.	.	.	.	.	100.00	.	66.67	66.67	3
½ AA + ¼ PT	.	.	0.00	.	100.00	100.00	50.00	.	77.78	9
½ BA + PT	.	.	.	.	0.00	0.00	50.00	100.00	40.00	5
¼ AA + BA + ¼ PT	.	.	.	66.67	.	100.00	100.00	.	85.71	7
¼ BA + PT	.	.	.	100.00	50.00	.	.	50.00	33.33	3
Pulpa de Jobo	100.00	33.33	100.00	100.00	100.00	0.00	55.00	100.00	63.10	14

¹No se calculó % de hembras porque no hubo capturas

Cuadro 8. Adultos de *Anastrepha obliqua* por trampa por día capturados en el experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de orthanique en la Finca Los Tucanes, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés. Agosto – Octubre 2004.

Tratamiento	MTD Semanal								MTD General			
	1	2	3	4	5	6	7	8				
NuLure	0.029	0.029	0.029	0.086 ^{a1}	0.114 ^{ab}	0	0.086	0.086 ^{ab}	0.057	b		
½ AA + PT	0	0.057	0.029	0	0	0.029	b	0.114	0	0.029	bc	
¼ AA + PT + TP	0	0	0	0	0	0.029	b	0	0	0.004	c	
½ AA + ¼ PT	0	0	0.029	0	0.057 ^{ab}	0.029	b	0.086	0.029	b	0.029	bc
½ BA + PT	0	0	0.029	0	0	0	0	0	0	0.004	c	
¼ AA + BA + ¼ PT	0	0	0	0	0.029	b	0	0.057	0.029	b	0.014	c
¼ BA + PT	0	0	0	0.029	b	0	0	0	0	0.004	c	
Pulpa de Jobo	0.029	0.257	0.086	0.143 ^a	0.143 ^a	0.200 ^a	0.286	0.200 ^a	0.168	a		

¹Medias seguidas de letras en común no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha=0.05$)

Cuadro 9 . Porcentaje de hembras de *Anastrepha obliqua* capturadas en los tratamientos del experimento de atrayentes para hembras de moscas de la fruta desarrollado en plantación de toronja en Montevideo, Municipio El Porvenir, Atlántida. Agosto– Octubre 2004.

Tratamiento	% d e H e m b r a s S e m a n a l								% General	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
NuLure	100	100	0	75	33.33	.	66.67	66.67	62.12	11
½ AA + PT	. ¹	50	100	.	.	100	50	.	70.00	5
¼ AA + PT + TP	.	.	.	.	.	100	.	.	100.00	1
½ AA + ¼ PT	.	.	0	.	100	100	50	100	71.43	7
½ BA + PT	.	.	100	.	.	.	.	.	100.00	1
¼ AA + BA + ¼ PT	.	.	.	.	100	.	50	0	50.00	4
¼ BA + PT	.	.	.	100	.	.	.	.	100.00	1
Pulpa de Jobo	0	78.57	75	66.67	100	66.67	20.83	86.67	68.08	21

¹No se calculó % de hembras porque no hubo capturas

Monitoreo de Moscas de la Fruta en la zona cafetalera del Departamento de La Paz, Honduras.

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen: En la zona cafetalera del Departamento de La Paz se desarrolló un estudio de monitoreo de moscas de la fruta, entre el 9 de Diciembre de 2003 y el 15 de Noviembre de 2004. El monitoreo se realizó en 50 estaciones establecidas entre Las Crucitas, Marcala y Lepaguare, San Pedro de Tutule. En cada estación se colocó una trampa Jackson con el atrayente trimedlure y una trampa McPhail con el atrayente alimenticio levadura torula. Las trampas fueron revisadas semanalmente y se colectaron muestras de fruta, cultivadas y silvestres, presentes en cada sitio para determinar la presencia de moscas de la fruta. Las moscas *Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata* fueron las especies dominantes con 49 y 39 % de la captura total, respectivamente y asociadas a naranja y café, respectivamente. También se detectó la especie *Anastrepha distincta* (9.1% de la captura total), que no había sido reportada anteriormente en Honduras, asociada a durazno y manzana rosa. La diversificación con cítricos en esta zona no es recomendable por la alta incidencia de *A. ludens*. Se recomienda hacer pruebas con litchi, *Litchi chinensis* y longan, *Dimocarpus longan*.

Introducción

Los bajos precios del café que se han registrado a escala mundial durante los últimos cinco años y la tendencia general a seguir bajando han llevado a muchos productores a abandonar sus cultivos y buscar nuevas alternativas de producción. La apertura de los mercados norteamericano y europeo hacia frutas tropicales presenta alternativas para dichos productores. Uno de los factores que limita el desarrollo de estas alternativas es la presencia de moscas de la fruta de importancia cuarentenaria para los países importadores. De las especies reportadas en Honduras, la Mosca del Mediterráneo (Moscamed), *Ceratitis capitata* (Wiedmann) es la de mayor importancia económica y cuarentenaria en el ámbito mundial. Esta es una especie exótica que fue reportada por primera vez en Honduras en 1975 y desde entonces ha invadido, prácticamente, todo el territorio. De las moscas de la fruta, la Moscamed es la que tiene el más amplio rango de huéspedes (Back and Pemberton 1918). En estudios realizados en Guatemala se han encontrado especies de 18 familias infestadas con larvas de *C. capitata* (Eskafi and Cunningham 1987). Estudios de hospederos realizados en Honduras indican que el café es el principal hospedero de la Moscamed. En general, esta especie es mas un problema cuarentenario que de producción, ya que no representa un efecto significativo para la producción de frutas de importancia económica en Honduras (Espinoza 1991).

Las moscas del género *Anastrepha*, son nativas del continente americano y hay una gran variedad de especies en la región. Sin embargo, solamente las especies *A. ludens*, la mosca mexicana de la fruta y *A. obliqua*, la mosca del jobo, son de importancia económica, atacando cítricos y mango, respectivamente. El desarrollo de plantaciones

de guayaba en los últimos años podría darle mas importancia a la mosca de la guayaba, *A. striata*, la cual es comúnmente encontrada atacando guayabas silvestres (Espinoza 1991).

El presente trabajo fue desarrollado bajo contrato con el Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA) de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Honduras, con el objeto de conocer las especies de moscas de la fruta presentes en la zona cafetalera del Departamento de La Paz. Buscando desarrollar la base tecnológica para una propuesta futura de diversificación que permita a los agricultores disminuir la dependencia del café. Esta zona tiene alto potencial para producción de frutas, principalmente cítricos, que pueden ser comercializados local y regionalmente.

Materiales y Métodos

Las actividades del proyecto se iniciaron con un reconocimiento de la zona e identificación de colaboradores durante las semanas 47 y 48 de 2003. La actividad de trampeo se inició la semana 50 con el establecimiento de 50 estaciones de trampeo en el corredor de Las Crucitas, Marcala hasta Lepaguare, San Pedro de Tutule (43.2 km), con un ramal hacia el municipio de San José (6 km) y otro hacia la zona de San Francisco, Marcala (4 km) (Fig. 1). Esta ruta abarcó áreas de los municipios de San Pedro de Tutule, Santiago Puringla, Santa María, San José, Chinacla y Marcala. Cada sitio fue seleccionado considerando la presencia de árboles frutales y al momento de instalar las trampas se tomaron datos de altitud y posición geográfica utilizando un aparato de GPS SporTrak® de Magellan. Las actividades se concluyeron la semana 47 (tercera semana de Noviembre) de 2004.



Figura 1. Colocación de trampa Jackson en árbol de naranja.



Figura 2. Colocación de trampa McPhail en árbol de naranja.

En cada estación de trampeo se establecieron dos trampas: **a)** Una trampa Jackson activada con trimedlure, con una tarjeta con pegante en el fondo como medio de retención (Fig.1) (IAEA 2003) y **b)** Una trampa McPhail (botella invaginada con el fondo abierto) activada con levadura torula (Fig. 2). En cada trampa McPhail se colocaron 30 g de levadura torula con 3% de borax disueltos en 250 ml de agua, la cual a su vez actúa como medio de retención de los especímenes atraídos (IAEA 2003). Cada semana, al momento de la revisión, la mezcla con levadura torula fue reemplazada por material fresco. Trimedlure es una feromona sintética, específica para atraer machos de la mosca del Mediterráneo, la cual se obtuvo de la compañía ChemTica (San José, Costa Rica) en bolsitas para liberación gradual, con duración de cuatro meses. El establecimiento y manejo de las trampas se hizo en base a lineamientos establecidos por la FAO (IAEA 2003).

Al momento de la revisión semanal de las trampas se contaron e identificaron las moscas de la fruta capturadas. Los datos de capturas fueron convertidos a moscas por trampa por día (MTD). Para propósitos de análisis, la zona de trampeo fue dividida en siete secciones, considerando la altitud y condiciones ecológicas (cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de zonas de monitoreo de moscas de la fruta en el Departamento de La Paz

Zona	Municipio	Altitud (msnm*)
1	Marcala (Alto)	1466 – 1653
2	Marcala (Medio)	1400 – 1465
3	Marcala (alrededores)	1194 – 1307
4	Marcala (Sigamane)	1243 – 1254
5	Chinacla – San José	1312 – 1439
6	San José	1307 – 1509
7	Santiago Puringla - San Pedro Tutule	1215 – 1430

*Metros sobre el nivel del mar

Durante la duración del proyecto en todas las estaciones de trampeo se colectaron frutas para determinar las especies de moscas de la fruta asociadas a cada especie de frutal. Se colectó fruta del suelo, recién caída y con el menor deterioro posible. Estas muestras se llevaron al Laboratorio de Protección Vegetal de la FHIA en La Lima, registrando el número y peso de las frutas de cada muestra y luego se colocaron en cubetas plásticas cubiertas con manta y con aserrín viejo de pino en el fondo. Después de dos semanas se revisó el aserrín para colectar las pupas y larvas emergidas de la fruta y se procedió a abrir y revisar cada fruta para extraer las larvas que aún no habían emergido. Las larvas y pupas colectadas se colocaron en recipientes plásticos y se llevaron al laboratorio de entomología, donde se mantuvieron a temperatura ambiente hasta que emergieron los adultos, registrándose el número y especie de los individuos emergidos.

Cuadro 2. Total de especímenes capturados en el estudio de moscas de la fruta realizado en la zona cafetalera del Departamento de La Paz. Dic. 2003 a Nov. 2004

Especie	Total capturas	% de capturas	% de hembras
<i>Ceratitidis capitata</i>	3170	39.64	0.5*
<i>Anastrepha ludens</i>	3949	49.38	58
<i>Anastrepha obliqua</i>	10	0.13	70
<i>Anastrepha serpentina</i>	11	0.14	45
<i>Anastrepha striata</i>	129	1.61	64
<i>Anastrepha distincta</i>	728	9.10	50
Gran total	7997		

*17 hembras capturadas en trampas McPhail

Resultados

Durante el período se capturaron un total de 7997 especímenes de moscas de la fruta, siendo *Anastrepha ludens* (fig. 4) y *Ceratitidis capitata* (fig. 5) las especies dominantes con 49.38 y 39.64 % de la captura total, respectivamente (cuadro 2). En general, se observan dos picos de captura, uno de *A. ludens* alrededor de la semana 5 de 2004 y uno de *C. capitata* alrededor de la semana 20 (fig. 7). En la Zona 1 (Marcala Alto, 1466 – 1653msnm) las capturas, en general, fueron bajas, manteniéndose por debajo de 0.5 moscas por trampa por día (MTD) durante la duración del estudio (fig. 7). En las Zonas 2 y 3 (Marcala medio, 1400 – 1465 msnm y Marcala alrededores, 1194 – 1307 msnm, respectivamente), se obtuvieron las capturas mas altas y *C. capitata* fue la especie dominante, alcanzando picos arriba de 4 MTD (Fig. 7). En las zonas 4, 5, 6 y 7, *A. ludens* fue la especie dominante. En la zona 4 se alcanzó un pico alrededor de 3 MTD y en la zona 6 se alcanzó un pico alrededor de 2 MTD. En las zonas 5 y 7 los picos de *A. ludens* llegaron alrededor de 1 MTD (Fig. 7).

Durante el estudio se colectaron un total de 115 muestras de fruta caída, con un total de 303.9 kg de fruta. El 73% de las muestras colectadas fueron de naranja, la especie de frutal más abundante en la zona y que se encontró en las siete zonas. En las muestras de café no se encontró ninguna larva. También se colectaron muestras de durazno, zapote de montaña (conocido localmente como “injerto”), manzana rosa, mango, y naranja agria (cuadro 3). De los adultos recuperados de durazno 12% eran de *C. capitata* y 88% de *A. distincta*. En zapote de montaña, todos los adultos recuperados eran de *A. serpentina*. Todos los adultos recuperados de mango y manzana rosa eran *A. distincta* y todos los recuperados de naranja agria y naranja dulce eran *A. ludens*. El promedio de larvas por kg de fruta de naranja en las siete zonas fueron similares, variando entre 2 y 4.6 larvas por kg de fruta (cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados del muestreo de fruta caída recolectada en el estudio de moscas de la fruta en la zona productora de café del Departamento de La Paz. Los datos de naranja dulce se presentan en total y desglosado por zona. Diciembre 2003 a Noviembre 2004.

Especie	No. Muestras	No. de frutos	Peso (kg)	No. de Larvas	Larvas/Kg de fruta
Naranja dulce					
<i>Zona 1</i>	7	134	17.3	80	4.6
<i>Zona 2</i>	5	65	10.4	48	4.6
<i>Zona 3</i>	20	266	61.1	140	2.3
<i>Zona 4</i>	22	420	65.7	208	3.2
<i>Zona 5</i>	10	139	23.1	47	2.0
<i>Zona 6</i>	14	230	36.8	77	2.1
<i>Zona 7</i>	6	110	18.1	68	3.8
Total	84	1364	232.5	668	2.9
Café	11	ND*	7.5	0	0
Durazno	8	133	16.3	86	5.3
Zapote	1	5	2.5	5	2.0
Manzana rosa	8	206	17.1	125	7.3
Mango	2	59	20.5	23	1.2
Naranja agria	1	17	7.5	18	2.4

*No está disponible porque debido a la cantidad de frutos se optó por tomar solamente el dato de peso

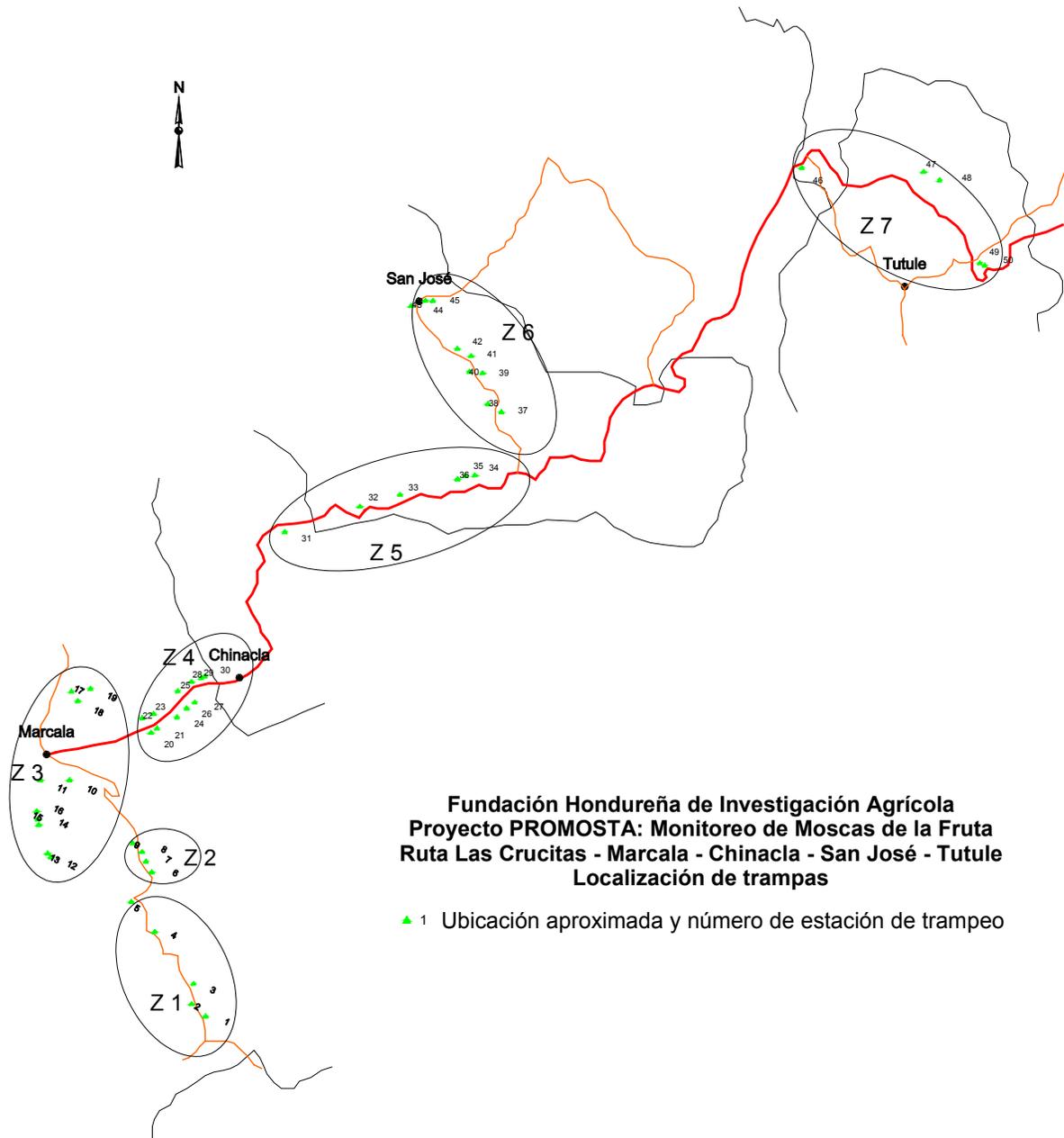


Figura 3. Ubicación de las 50 estaciones de trampeo y zonas establecidas para el monitoreo de moscas de la fruta en el corredor Las Crucitas, Marcala a Lepaguare, San Pedro de Tutule, Departamento de La Paz. Diciembre 2003.



Figura 4. Hembra de *Anastrepha ludens* (Loew.) capturada en la zona cafetalera del Departamento de La Paz



Figura 5. Macho de *Ceratitits capitata* (Wiedmann) capturado en la zona cafetalera del Departamento de La Paz.



Figura 6. Hembra de *Anastrepha distincta* Greene capturada en la zona cafetalera del Departamento de La Paz

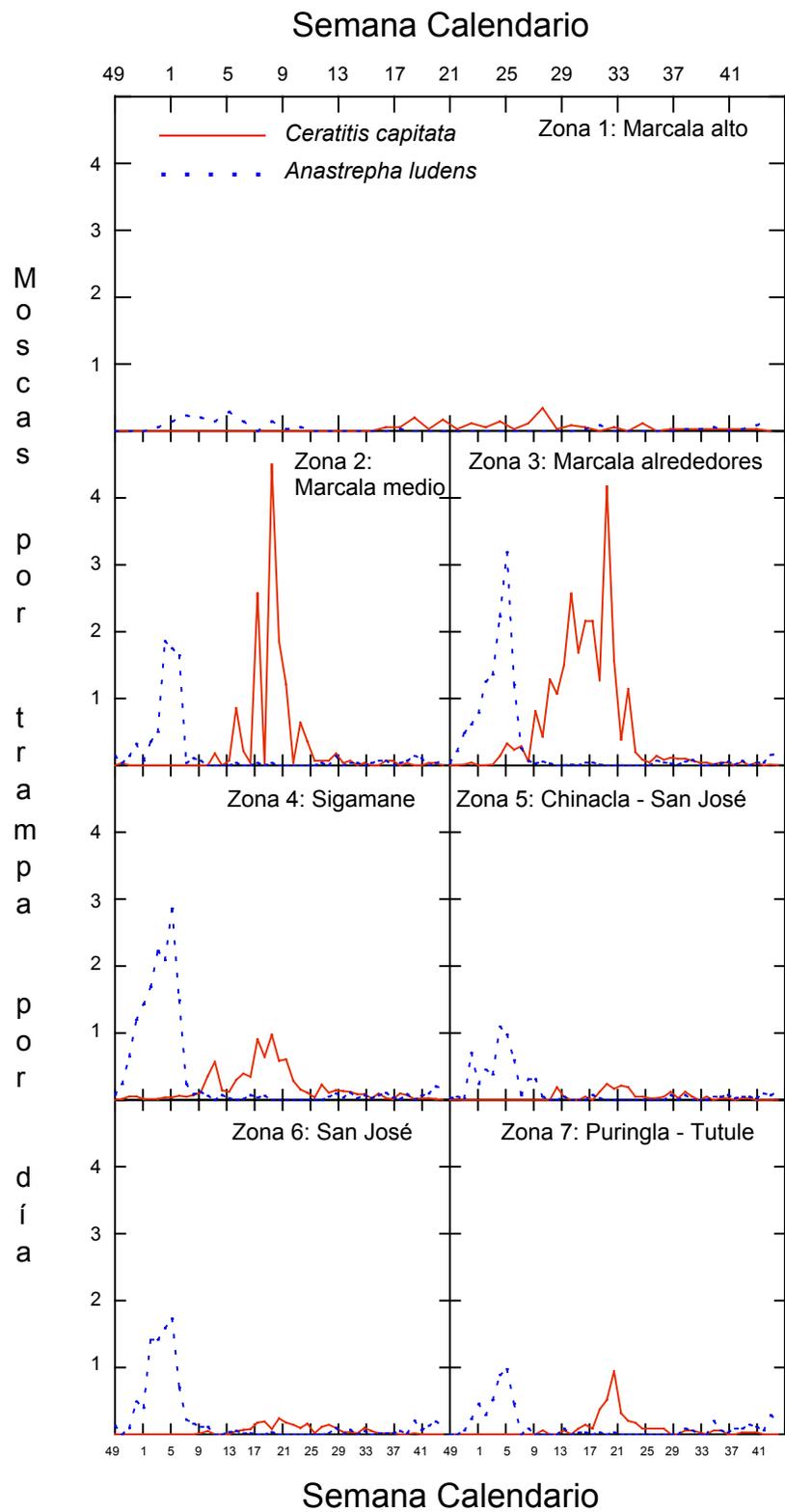


Figura 7. Resultados del trapeo de moscas de la fruta en el corredor Las Crucitas, Marcala a Lepaguare, San Pedro de Tutule, en el Departamento de La Paz. Diciembre 2003 a Noviembre 2004.

Discusión

La especie dominante de mosca de la fruta es la mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*, como lo indican las capturas. Esto es aun más significativo porque la levadura torula no es un atrayente tan eficiente para atraer moscas de la fruta en general (Calkins et al. 1984), como lo es la feromona sintética trimedlure para atraer machos de *Ceratitidis capitata*. Para tener una idea de la eficiencia de la trampa con feromona, durante el período del estudio las trampas McPhail solo capturaron 17 especímenes de Moscamed, contra 3153 (machos) capturados con la trampa Jackson activada con trimedlure.

Los picos de capturas de *A. ludens* ocurrieron alrededor de la semana 5 de 2004 (Fig. 7), lo cual coincide con la maduración de la naranja. Los resultados del muestreo de frutas lo corroboran, ya que todos los adultos recuperados de naranja fueron *A. ludens*. Observaciones realizadas en Atlántida, Comayagua, Cortés y Yoro coinciden con lo anterior, mostrando que *A. ludens* es la mosca de la fruta mas frecuentemente encontrada en naranja dulce (Espinoza 1991). La mayor incidencia de esta especie se observó en los alrededores de Marcala (Zona 3) y Sigamane (Zona 4), las zonas con mayor concentración de árboles de naranja.

Las capturas mas altas de *C. capitata* se obtuvieron en las zonas 2 y 3 (Marcala Medio y Marcala alrededores) con picos de 4 MTD en la semana 20 (Fig. 7). El tiempo en que ocurrieron las capturas (semanas 5 a 25) indican que estas poblaciones están relacionadas con café. Sin embargo, en las muestras de fruta colectadas no se encontraron larvas. Esto indica que las poblaciones de Moscamed son relativamente bajas y las capturas en las trampas están mas relacionadas con la eficiencia del atrayente utilizado. En observaciones realizadas en Santa Cruz de Yojoa a finales de los 80s se registraron capturas arriba de 20 MTD y en muestras de fruta se encontró un promedio de 760 larvas por kg de fruta (Espinoza 1991). En estudios realizados en café en Guatemala se han reportado capturas de hasta 43.9 MTD (Villeda et al. 1988). Es evidente que la altura tiene un efecto en las poblaciones de *C. capitata*, ya que en las zonas mas altas (1, 5 y 6) se obtuvieron las capturas mas bajas.

La especie *Anastrepha distincta* (Fig. 6) no había sido reportada en estudios realizados anteriormente (Hernández-Ortiz 1992), posiblemente porque sus huéspedes principales son plantas del género *Inga*, especies utilizadas como árboles de sombra en café y que no tienen valor comercial como fruta. Además, morfológicamente, es muy similar a *A. obliqua* y para poder diferenciarlas fue necesario hacer disecciones de ovipositor para observar los caracteres diferenciales (Hernández-Ortiz 1992). Esta especie representó el 9.1% de las capturas totales. En las muestras de fruta se encontró asociada a manzana rosa, *Eugenia jambos* y a durazno, *Prunus persicae*. Los niveles de infestación en manzana rosa fueron bajos (7.3 larvas/kg) comparados con los observados en Yojoa, Cortés (49.5 larvas/kg) y Siguatepeque, Comayagua (30 larvas/kg) en estudios realizados en los 80 (Espinoza 1991).

Los resultados de este estudio indican que la diversificación con cítricos no es conveniente por la presencia de *Anastrepha ludens*, que al aumentar las poblaciones de estas frutas seguramente se convertirá en un problema aun mas serio, sobre todo si se establecen plantaciones puras. En las zonas más altas debería poder sembrarse duraznos y otros frutales

de clima templado sin mayor problema, aunque es seguro que requerirán de monitoreo y una estrategia de manejo de las moscas. En las zonas cafetaleras debajo de los 1400 msnm se recomienda hacer pruebas con Litchi, *Litchi chinensis* y longan *Dimocarpus longan*, los cuales se adaptan al clima típico de las zonas cafetaleras, no son hospederos de las moscas de la fruta y tienen demanda en el mercado internacional.

Literatura Citada

- Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1918.* The Mediterranean fruit fly in Hawaii. Bulletin No. 536. USDA, Washington, D. C.
- Calkins, C. O., W.O. Schroeder and D. L. Chambers 1984.* The probability of detecting de Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew), (Diptera: Tephritidae) with various densities of McPhail traps. J. Econ. Entomol. 77: 198-201.
- Eskafi, F. M., and R. T. Cunningham. 1987.* Host plants of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Guatemala. Florida Entomol. 70: 116-123.
- Espinoza, H. R. 1991.* Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Inf. Tec. Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
- Hernández-Ortiz, V. 1992.* El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Inst. de Ecología. Soc. Mex. de Entomol. Xalapa, Veracruz. 162 pp.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003.* Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.
- Villeda, M. P., J. Hendichs, M. Aluja and J. Reyes. 1988.* Mediterranean fruit fly *Ceratitidis capitata*: Behavior in nature in relation to different Jackson traps. Fla. Entomol. 71: 154 - 162.

Actividades de Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología

Establecimiento de parcelas demostrativas de longan y Litchi

Durante el año 2004 se establecieron 2 parcelas demostrativas de longan (*Euphoria longana*) y Litchi (*Litchi chinensis*) intercaladas con cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la Comunidad de San Antonio, Municipio de San Manuel de Colohete localizada en el Departamento de Lempira. A un año de su siembra los tipos de sapindáceas muestran buen crecimiento y se han adaptado rápidamente a esa zona.

En la Comunidad del Tigre, Peña Blanca, Cortés se estableció una parcela demostrativa con el Sr. Gilberto Rodríguez propietario de especias "Madonna", sembrando 50 plantas de longan de las variedades Haew y Kohala. Mientras la plantación crece, el productor aprovecha las interlíneas con siembras de cúrcuma (*Cúrcuma longa*)

En Siguatepeque, Comayagua se ha dado seguimiento a las prácticas de mantenimiento que se ejecutan en las parcelas de Litchi y longan ubicadas en rancho "Beula" y finca "Rittenhouse" plantadas en el 2003, mostrando ambos lotes un buen crecimiento, con algunas plantas en floración.

Otra de las parcelas demostrativas plantada en el 2003 con litchi y longan se localiza en la Comunidad de San Buenaventura, Cortés, las plantas muestran buen desarrollo con algunos problemas de pudrición, en época lluviosa en sitios con suelos arcillosos.

Preparación de acodos de longan y Litchi en CEDEC y CEDEPRR

Como parte de las actividades del Programa de Diversificación para proveer plantas de calidad de los frutales subtropicales (litchi y longan) para zonas comprendidas entre 800 – 1400 msnm durante el año 2004, se prepararon en el CEDEPRR, La Lima, Cortés un total de 545 acodos de ambos cultivos (200 longan y 345 Litchi) que serán trasplantados a bolsas a partir del mes de enero 2005.

En el CEDEC, La Masica, se trasplantaron a bolsa de vivero 520 plantas (480 Litchi y 40 longan) durante el 2004 se han estado proporcionando a productores para el establecimiento de nuevas parcelas demostrativas que serán evaluadas periódicamente el siguiente año.

Frutales tropicales

Actividades de asistencia técnica y transferencia de tecnología

Vivero de frutales

Durante el año 2004 el vivero de frutales establecido del Programa localizado en la finca experimental CEDEPRR continuó con la propagación y comercialización de diferentes frutales tales como: Injertos de Cítricos (limones, toronjas, naranjas, mandarinas), aguacates, mangos, guanábana, carambola y acodos de Litchi y longan.

Las ventas totales del vivero (Masica – La Lima) correspondientes al año 2004 fueron de Lps 1,263,685.51 (las ventas incluyeron plantas, frutas y abonos orgánicos) En el siguiente cuadro se muestra una distribución mensual de las ventas.

Cuadro 3. Ventas realizadas en La Lima, Cortés y Masica, Atlántida

Meses 2004	V E N T A S (Lempiras)		
	FHIA La Lima	CEDEC, Masica	Total
Enero	17,044.11	525.00	17,569.11
Febrero	16,211.00	1,125.00	17,336.00
Marzo	46,555.00	5,735.00	52,290.00
Abril	59,864.00	1,680.00	61,544.00
Mayo	52,903.00	630.00	53,533.00
Junio	329,320.00	53,230.00	382,550.00
Julio	107,181.00	56,720.00	163,901.00
Agosto	209,025.00	20,050.00	229,075.00
Septiembre	75,157.00	18,680.00	93,837.00
Octubre	58,020.60	17,720.00	75,740.60
Noviembre	103,853.80	10,105.00	113,958.80
Diciembre	56,291.00	2,295.00	58,586.00
Total	1,075,190.51	188,495.00	1,263,685.51

Cuadro 4. Desglose de las ventas realizadas por el vivero:

PRODUCTOS	MONTO (Lps)
Semillas para patrones	7,216.00
Yemas de frutales	3,827.00
Nueces de coco	428,580.00
Plantas de coco	113,880.00
Plantas de Rambután	300,000.00
Otros	410,182.51
TOTAL	1,263,685.51

Cuadro 5. Inventario e ingreso potencial del vivero

Tipo de planta	Cantidad	Ingreso potencial (Lps)
Rambután	5000	400,000.00
Coco	5516	220,240.00
Otros	20,000	800,000.00
Total	30,516	1,420,640.00

Abono orgánico

La producción de abono orgánico (compost) es otra actividad del vivero de frutales. Durante el año 2004 se produjeron 230 quintales de compost, material rico en materia orgánica muy utilizado en jardinería y cultivo de hortalizas. Para el próximo año se incrementará esta actividad pues existe una demanda creciente. Adicionalmente el compost será utilizado en la mezcla de suelo del sustrato colocado en las bolsas del vivero para lograr un mejor desarrollo de los frutales.

Huerto de cocoteros

Como consecuencia del apareamiento en Honduras del amarillamiento letal del cocotero que diezmo todas las plantaciones de la variedad altos del atlántico, principal fuente de ingresos de grupos Garífunas, el Programa de Diversificación sembró un huerto de 800 plantas de coco de la variedad Enano Malasino Amarillo resistente a la enfermedad, que está actualmente en plena producción de nueces.

El potencial de producción del huerto es de aproximadamente 105,000 nueces/ año. (Equivalentes a 150 nueces /planta /año) Durante el año 2004 se vendieron 1898 plantas y 21,429 nueces. También se cosecharon para venta otras 32,201 nueces. Hay en existencia un total de 2516 plantas listas para la venta.

Durante este periodo hubo mucha actividad con la red de coco “Wafaluma” (Salvemos al cocotero) La red está formada por varias Instituciones privadas como Proyectos tales como: DICTA, Zamorano, Proyecto Tulian, Prolansate, Caritas y otras cuyo objetivo primordial es restaurar y mejorar el Cocotero en el litoral Atlántico de Honduras. El Programa de Diversificación participa periódicamente en reuniones de trabajo planificadas por la red, que se realizan en diferentes sectores de Norte de Honduras.

Trampeo masivo para el manejo del picudo del coco, *Rynchophorus palmarum* (L.) en huerto madre de coco

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen: En 2003 se detectaron casos de anillo rojo en un huerto madre de coco cv. Malasino Amarillo establecido en la Est. Exp. P. R. Rowe en La Lima, Cortés, Honduras. Con el propósito de controlar el vector de dicha enfermedad, el picudo del coco, *Rynchophorus palmarum* (L.), se estableció un trampeo masivo (4 trampas por ha) utilizando una feromona de agregación en trampas hechas con recipientes plásticos de 1 galón, a los que se agregó además, trozos de caña machacada y una solución de malatión al 0.5% en agua. Las trampas se revisaron semanalmente, registrando el número de picudos muertos en cada trampa. En las primeras cuatro semanas de trampeo se obtuvo un promedio de capturas semanales alrededor de 9 adultos por 20 trampas, pero a partir de la quinta semana las capturas han bajado, oscilando alrededor de un promedio de 3 adultos por 20 trampas. Después de iniciado el trampeo no se han registrado mas casos de anillo rojo.

Introducción

El picudo de las palmas, *Rynchophorus palmarum* (L.) es una plaga de mucha importancia para el coco (*Cocos nucifera* L), palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) y otras palmas cultivadas en el trópico americano, tanto por el daño directo como por la transmisión del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb que produce la enfermedad del anillo rojo (Chinchilla et al. 1990). En el proceso de oviposición, las hembras de *R. palmarum* perforan un pequeño agujero en los tejidos tiernos de la planta con su aparato bucal y al depositar el huevo, las hembras portadoras de *B. cocophilus* también inoculan este en los tejidos de la planta, iniciándose la infección que en poco tiempo mata la planta. Las larvas de *R. palmarum* también tienen la capacidad de matar la planta si el punto de crecimiento es afectado (Coto y Saunders 2004).

El manejo del picudo con aspersiones de insecticidas no es recomendado por impráctico y por muchos años se dependió de un manejo cultural, eliminando de inmediato las plantas que presentaban síntomas de daño de picudo y/o nematodo (Coto y Saunders 2004, Oehlschlager et al. 2002). La identificación y síntesis de la feromona de agregación producida por *R. palmarum* (Oehlschlager et al 1992) ha permitido el desarrollo de un sistema de trampeo masivo para un control eficiente de este insecto y la enfermedad del anillo rojo (Oehlschlager et al. 1993, Oehlschlager et al. 2002).

Con la llegada y diseminación de la enfermedad Amarillamiento Letal del Coco, la FHIA se ha involucrado en las actividades para contrarrestar los efectos dicha enfermedad. Como parte de estas actividades, en 1999, en la Estación Experimental P. R. Rowe, en Guaruma 1, La Lima, Cortés se estableció un huerto madre de coco de, aproximadamente, 5 ha de la variedad Amarillo Malasino, resistente a la enfermedad. En 2003, se detectaron plantas afectadas por anillo rojo, por lo que se determinó iniciar

un programa de manejo del picudo utilizando muestreo masivo con feromona. A continuación se presentan los resultados de dicha actividad.

Materiales y métodos

El trapeo se inició la semana 28 (segunda semana de Julio) de 2003, utilizando trampas hechas con recipientes plásticos de un galón a los que se les abrió ventanas laterales. Las ventanas se abrieron de tal manera que se dejó una ala en la parte superior para prevenir la entrada de agua de lluvia y otra en la parte inferior que sirviera como rampa de entrada para los picudos (Fig. 1). Las trampas fueron parcialmente enterradas y como atrayente se utilizó Combolure® (ChemTica Internacional S. A., San José, Costa Rica, www.pheroshop.com) una formulación que tiene feromonas de agregación de *R. palmarum* y *Metamasius hemipterus* (Olivier), otro picudo, muy común en el trópico americano, que afecta palmas. Esta formulación tiene una duración de 3 meses. Por recomendación del fabricante, en las trampas también se colocaron trozos de caña de

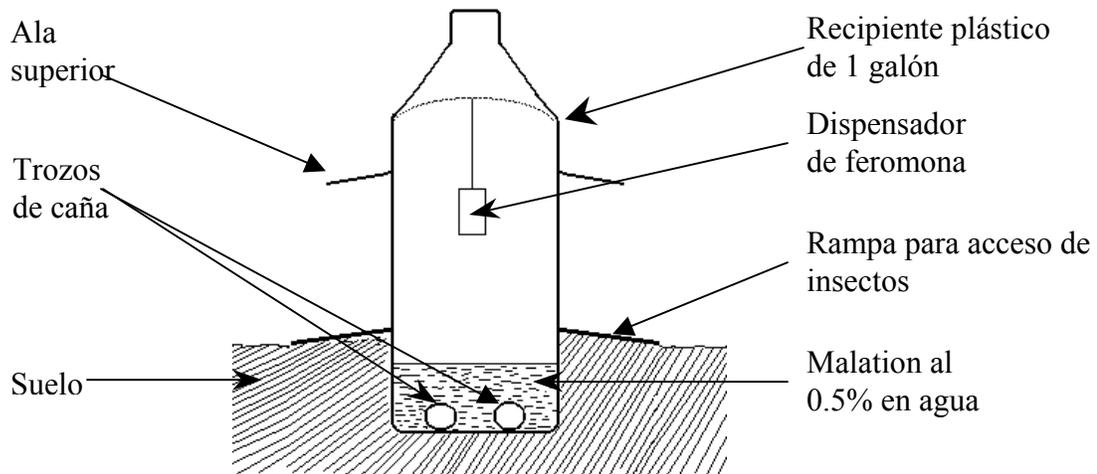


Figura 1. Trampa para picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum*, activada con feromona.

azúcar machacados y una solución de 0.5% de malatión que cubre parcialmente la caña. Las trampas fueron revisadas semanalmente, registrando el número de picudos en la trampa. La caña fue cambiada cada dos semanas y el atrayente se ha renovado cada tres meses, según las recomendaciones del fabricante.

Resultados y discusión

En las primeras cuatro semanas de trapeo se obtuvo un promedio de capturas semanales alrededor de 9 adultos por 20 trampas, pero a partir de la quinta semana las capturas han bajado, oscilando alrededor de un promedio de 3 adultos por 20 trampas (Fig. 2). En las 28 semanas que se presentan en este reporte, solamente en tres no se han capturado picudos, lo cual es relevante, ya que en, por lo menos, 500 m a la redonda, no hay cocoteros. Hagley (1965) registró vuelos de *R. palmarum* hasta de 842 m, y cita autorPes que reportan vuelos hasta de 6.4 km (4 millas). Esto explica por qué, a pesar de no haber cocoteros cerca, las capturas en este huerto se han mantenido relativamente constantes. Hasta el momento, la estrategia parece estar dando el resultado esperado, ya

que desde que se inició el trampeo no se han registrado nuevos casos de plantas afectadas por anillo rojo.

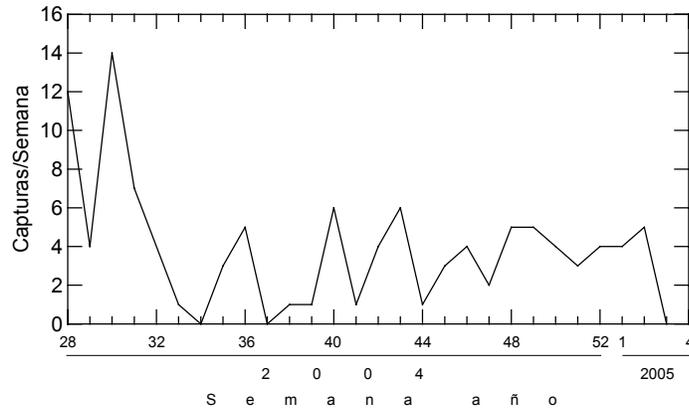


Figura 2. Total de capturas de adultos de *Rynchophorus palmarum* (L.) en 20 trampas activadas con feromona de agregación, colocadas en huerto madre de coco. Est. Exp. "P. R. Rowe", La Lima, Enero 2005.

Literatura citada

- Chinchilla, C. M., R. Menjivar y E. Arias. 1990.* Picudo de la palma y enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial de palma aceitera en Honduras. *Turrialba* 40: 471 – 477.
- Coto, D. y Saunders, J. L. 2004.* Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. Manual Técnico 52. CATIE/EARTH. 420 pp.
- Oehlschlager, A. C., H. D. Pierce, Jr., B. Morgan, D. C. Wimalaratne, K. N. Slessor, G. G. S. King, G. Gries, R. Gries, J. H. Borden, L. F. Jirón, C. M. Chinchilla and R. Mexzon. 1992.* Chirality and field testing of Rynchopherol, the aggregation pheromone of the american palm weevil. *Naturwissenschaften* 79: 134 – 135.
- Oehlschlager, A. C., C. M. Chinchilla, L. M. González, L. F. Jirón, R. Mexzon and B. Morgan. 1993.* Development of a pheromone-based trap for the American Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.). *J. Econ. Entomol.* 86: 1381 – 1392.
- Oehlschlager, A. C., C. Chinchilla, G. Castillo and L. González. 2002.* Control of red ring disease by mass trapping of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). *Fla. Entomol.* 85: 507 – 513.

Rambután (*Nephelium lappacearum*)

Exportación de Rambután

Durante el año 2004 se continuó con las exportaciones de fruta fresca de Rambután al mercado de Los EE.UU. Las empresas “Viveros Tropicales” de Andy Cole y “Finca Propin” de David Zaccaro lograron exportar 39,970 lb y 7,502 lb, respectivamente. Los lugares de destino para la fruta de ambas empresas fueron: Los Ángeles, Filadelfia y Nueva York. El precio promedio negociado por caja de 5 lb enviadas a EE.UU. fue de \$ 18.00 en cambio, para la caja puesta en el Aeropuerto de San Pedro Sula fue de \$ 2.00.

Producción de injertos de Rambután

Durante el 2004 en el vivero del CEDEC se produjo 5000 injertos de las variedades mejoradas de Rambután, mismos que fueron vendidos a los productores. También la expansión de las plantaciones de Rambután con variedades seleccionadas exigidas por los mercados permitió la firma de un convenio entre FHIA – AHPERAMBUTAN para producir para los miembros de la asociación un total de 3500 injertos para ser entregados en junio del 2005.

Los productores han adoptado el injerto de púa terminal para la propagación de Rambután por sus grandes ventajas:

1. El prendimiento de los injertos es de un 90 %
2. Hay un más rápido crecimiento de los brotes
3. Formación de una copa equilibrada.

Avances en el proyecto de aguacate de altura tipo Hass

En el 2004 se continuó trabajando con aguacate de altura en coordinación con el Proyecto de frutales de altura de La Esperanza, Intibucá. En este período se importaron 4000 yemas de Guatemala para realizar injertos en Intibucá, Santa Bárbara y Comayagua. Como resultado de esta actividad existen parcelas demostrativas y lotes comerciales en crecimiento en tierras con más de 1000 msnm. Los sitios donde se localizan las parcelas están ubicados en: Siguatepeque y La Esperanza, Intibucá; San Luis Planes, Santa Bárbara y El Merendón, Cortés. Durante el 2005 se tiene planificado continuar con el proyecto de propagación.

Otros cultivos

Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el sur de Honduras - 2do. Ciclo Experimental (2004-2005)

José C. Melgar, J. Mauricio Rivera C. y J. Dueñas
Protección Vegetal

O. Oviedo
Agropecuaria Montelíbano, Valle).

Resumen: El melón es uno de los cultivos de exportación de mayor importancia económica en Honduras, superado solo por el café y el banano. En años recientes se ha presentado recurrentemente en la zona melonera nacional el “colapso” de las plantas al tiempo de maduración de la fruta, con un efecto negativo en el rendimiento. Se ha especulado sobre varios factores como agentes causales del problema, incluyendo patógenos fungosos, disfunción radical debido a riego mal aplicado y utilización de pilones, desbalance en microbiología del suelo debido a monocultivo y uso de pesticidas fuertes, etc., sin que se tenga una respuesta al respecto. Se establecieron dos ensayos con el objetivo de identificar la(s) causa(s) e implementar estrategias apropiadas tendientes a reducir incidencia y severidad del problema. Un ensayo evaluó el efecto del tamaño de pilón en la morfología de raíz y comportamiento del cultivo. El otro ensayo evaluó el efecto de productos biológicos en la sanidad de las raíces y comportamiento general del cultivo. Los tratamientos en el ensayo de tamaños de pilón eran siembra directa, pilones de 41, de 22 y de 15 centímetros cúbicos. Los resultados obtenidos indican que las plantas derivadas de pilones de 41 y 22 cc se desarrollan mejor en el campo, tienden a rendir más que plantas de pilones de 15 cc. El sistema radicular de plantas sembradas directamente tuvo un mejor desarrollo que el de plantas producidas en pilones. No fue posible evaluar el efecto del tamaño de pilón en la incidencia y severidad de enfermedades del suelo debido a que estas no se presentaron en este ciclo. Los tratamientos en el ensayo de productos biológicos eran Testigo absoluto e inoculación en el invernadero con BuRize[®] (*Glomus intraradix*) a los 6, 11 y 15 días después de la siembra de la semilla. En este ensayo se observaron diferencias significativas en rendimiento atribuibles a la aplicación de BuRize[®] entre 6 y 11 días después de sembrar la semilla en el invernadero. Nuevamente, en ausencia de enfermedades del suelo no se pudo confirmar la efectividad de micorriza para prevenirlas.

Introducción: El melón es uno de los cultivos de exportación de mayor importancia económica en Honduras, superado solamente por el café y el banano. En la zona productora, localizada en el Sur de Honduras, todos los años se presentan problemas de campo que afectan los rendimientos, entre los cuales aquellos causados por enfermedades (reales o aparentes) son particularmente importantes. Uno de los problemas recurrentes en los últimos años ha sido el “colapso” de las plantas cuando se acerca el período de maduración del fruto, anormalidad que se manifiesta como marchitez y muerte rápida que provoca reducciones de 50% o más

en rendimiento. Este problema usualmente ha sido atribuido a enfermedad causada por hongos del suelo, y especialistas de diversas instituciones han aislado a partir de raíces de plantas enfermas varios hongos patógenos, incluyendo *Fusarium*, *Pythium*, *Sclerotium* y *Rhizoctonia*, aunque sin predominancia particular de ninguno de ellos que permitiera señalar un agente causal específico.

Aparte de los hongos patógenos, también se especula que algunas prácticas de cultivo, individualmente o combinadas, pudieran estar asociadas al problema, coadyuvando o determinando su ocurrencia; por ejemplo, la utilización de trasplantes (en vez de siembra directa) y de sistemas de riego localizado por goteo (ambos aparentemente determinan que el sistema radicular sea anormalmente formado), conjuntamente con la utilización masiva de productos químicos fuertes y el monocultivo por muchos años (factores ambos que conducen a alteraciones negativas en el balance microbiológico del suelo). En resumen, no se ha podido determinar la(s) causa(s) exacta(s) del colapso de las plantas. El objetivo de este estudio es dar continuidad a ensayos establecidos en la estación 2003-2004 con el objetivo de identificar la(s) causa(s) y al mismo tiempo implementar algunas medidas tendientes a reducir incidencia y severidad del “colapso” en melón.

Materiales y métodos

Se establecieron dos ensayos en colaboración con la firma Agrolibano, productores de melón para exportación a Estados Unidos y Europa. El sitio escogido fue la Finca Santa Rosa, San Lorenzo, Valle. Un ensayo se diseñó para evaluar el efecto del tamaño del pilón utilizado en el trasplante sobre la formación y funcionalidad de las raíces; en el otro ensayo se evaluó el efecto de hongos formadores de micorrizas sobre el “colapso” y sobre el comportamiento general del cultivo. En la literatura los hongos micorrízicos están reportados como un factor extremadamente benéfico para prevenir el daño provocado por patógenos y agentes físico del suelo en las raíces de plantas de diferentes especies cultivadas y no cultivadas.

Ensayo de tamaños de pilón

Se evaluaron los siguientes cuatro tratamientos: pilones de 41, 22 y 15 centímetros cúbicos (producidos dentro de un invernadero en bandejas de 128, 200 y 242 celdas, respectivamente) y plantas derivadas de siembra directa, utilizando en todos los casos el cultivar Acclaim (Seminis Vegetable Seeds, CA, EE.UU.). La semilla para los pilones se sembró el 30/Octubre/2004 en bandejas con una mezcla comercial de turba de musgo sphagnum (Speedling Inc., Sun City, FLA) y la siembra directa de semilla en suelo en el campo se realizó el 13/Noviembre/2004; el trasplante de pilones en el campo se realizó el 15/Noviembre/04. La distribución de tratamientos en el campo se efectuó utilizando un diseño de bloques completos al azar (BCA) con cinco repeticiones, siendo la parcela experimental constituida por una hilera de 20 m de longitud (aproximadamente 40 plantas) dentro de la cual la parcela útil eran los 10 metros centrales.

Al momento del trasplante (15 días después de la siembra de los pilones) se sacrificaron en el invernadero 50 plantas de cada tratamiento para coleccionar datos de altura de planta (parte aérea), longitud de raíces, y peso fresco de parte aérea y de raíces; en el caso del tratamiento de siembra directa, las mediciones arriba mencionados se efectuaron

hasta transcurridos 15 días después de que la semilla había sido depositada en el agujero de siembra en el campo. En todos los casos el material colectado fue guardado en bolsas de papel y fue trasladado a La Lima, donde se terminó de secar en un horno de convección (cinco horas a 60 °C) y finalmente se determinó su peso seco.

El 30/Noviembre/2004, transcurridos quince días después del transplante que equivalían a un intervalo/edad de 30 días desde la siembra de la semilla en bandejas dentro del invernadero en los tratamientos involucrando pilones, se tomaron datos de longitud y número de guías por planta en una muestra de diez plantas por parcela de cada uno de dichos tratamientos. En el caso de las plantas de siembra directa dicha información se colectó también en la misma fecha (30/Noviembre/2004), pero ciertamente el intervalo/edad correspondiente desde la siembra de la semilla en el campo había sido de solamente 17 días, diferencia que, como se verá adelante, influyó en la magnitud de las diferencias observadas en el análisis estadístico de los datos.

A los 30 y a los 54 días después del establecimiento del ensayo se evaluó la incidencia y severidad de enfermedades. A la cosecha (8-18/Enero/05) se tomaron datos de rendimiento categorizado por tamaños comerciales de fruta. Además, se colectaron muestras del sistema radicular para observar su desarrollo y la incidencia de enfermedades. Los datos obtenidos fueron analizados usando el procedimiento ANAVA y la separación de medias se hizo con el procedimiento de Diferencia Mínima Significativa. Para los análisis se utilizó el programa estadístico SAS.

Ensayo de evaluación de productos biológicos

Los siguientes cuatro tratamientos fueron evaluados: inoculación con BuRize[®] (contiene el hongo micorrízico *Glomus intraradix*; Buckman Laboratories, EE.UU.) a los 6, 11 y 15 días de edad de las plántulas, y un Testigo absoluto (no recibió BuRize[®]). La dosis utilizada de BuRize[®] fue de 5 ml por planta de una suspensión conteniendo 2.1 g de producto por litro de activador líquido. Se utilizó como material de siembra pilones de 22 cc del cv. Acclaim, cuya semilla fue sembrada en el invernadero el 30/Octubre/2004 y se transplantó al campo el 15/Noviembre/2004. Las especificaciones experimentales, manejo de este ensayo, información colectada y tratamiento estadístico fueron los mismos del ensayo de pilones.

Resultados y discusión

Ensayo de tamaños de pilón

En las variables medidas al momento del transplante se detectaron diferencias significativas ($p = 0.05$) entre tratamientos en altura de planta y peso fresco y seco de las raíces y de la parte aérea (Cuadro 1); no se detectó diferencia significativa en longitud de raíz. Las plántulas derivadas de siembra directa tuvieron significativamente mayor altura y también mayor peso fresco y seco de la parte aérea que las plantas de pilón. Sin embargo, las plantas derivadas de pilón de 41 cc mostraron significativamente mayor peso fresco y seco de raíz. Las plantas producidas en bandeja de 200 pilones tuvieron un desarrollo intermedio y las producidas en bandejas de 242 pilones fueron las más pequeñas (Cuadro 1). Una observación destacable es que las plantas de siembra directa

fueron las que tuvieron el menor peso de raíz pero fueron las que tuvieron mayor peso de la parte aérea y altura de planta. Esto probablemente se deba a que las raíces tenían una mejor distribución en el perfil del suelo y además más espacio para desarrollo de la parte aérea.

Cuadro 1. Promedios de variables de crecimiento de melón determinadas en plantas de melón al transplante y 15 días después del transplante. Finca Santa Rosa, Valle. 2004-2005. 1ra siembra.

Tratamiento	Datos al transplante						Datos a los 15 días	
	Altura tallo (cm)	Longitud raíz (cm)	Pesos				Longitud guía (cm)	Número guía
			Raíz (g)		Parte aérea (g)			
			Fresco	Seco	Fresco	Seco		
Siembra directa	5.50 a	7.30	0.21 d	0.01 c	6.16 a	0.50 a	2.14 c	1.0 c
Pilón de 41 cc	3.18 b	7.54	1.50 a	0.07 a	1.05 b	0.11 b	25.38 a	3.82 a
Pilón de 22 cc	2.52 b	6.71	0.90 b	0.04 b	0.64 b	0.07 b	21.8 a	3.42 a
Pilón de 15 cc	2.71 b	6.69	0.70 c	0.03 b	0.59 b	0.06 b	17.060 b	3.32 b
Significancia	*	NS	**	**	**	*	**	**
C. V. (%)	18.30	17.50	10.82	19.86	86.10	96.62	18.97	8.63

La longitud y el número de guías a los 15 días después del transplante fue significativamente diferente entre tratamientos. Las plantas de siembra directa tenían guías significativamente más cortas (2.14 cm) y en menor número (1.00) que los otros tratamientos, siendo estos últimos estadísticamente iguales entre sí. Las plantas derivadas de pilones de 41 cc mostraban mayor crecimiento, con guías de 25.38 cm de longitud y un promedio de 3.82 guías por planta, seguidas por plantas derivadas de pilones de 22 y 15 cc con 21.8 y 17.06 cm de longitud y 3.42 y 3.32 guías por planta, respectivamente. La diferencia anterior seguramente fue debido a que en esa fecha las plantas de siembra directa eran cronológicamente 13 días más jóvenes que las plantas derivadas de pilón.

El ensayo se estableció en una parcela con confirmado historial de incidencia de “colapso” de plantas en varios de los años anteriores. Sin embargo, durante el ciclo 2004-2005 las inspecciones realizadas a los 30 y 54 días después de siembra mostraron resultados negativos de incidencia de “colapso”. A los 54 días (inmediatamente antes de la cosecha) se detectó por primera vez y en forma ocasional la presencia en la cercanías de la base del tallo de necrosis leve acompañada de emanación de goma (“gomosis”) a partir del tejido afectado; en esta fase del cultivo estos síntomas no llegaron a afectar el desarrollo ni producción de las plantas.

Se colectaron muestras de tejido de raíces y tallo sintomático para análisis fitopatológico en La Lima. En las raíces no se observaron síntomas de pudrición ni decoloración de tejido. A partir de tejido sintomático de la base del tallo se aislaron hongos de los géneros *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp., y un hongo imperfecto del grupo de los Sphaeropsidales asociado probablemente con el Ascomiceto *Dydimella bryonae*, causante de “Gomosis”.

En lo que respecta a morfología del sistema radicular y su probable relación con “colapso”, se observó que las plantas de siembra directa tenían una mejor formación del sistema radicular, el cuál crecía hacia abajo derivándose de una raíz pivotante. En las plantas producidas en pilones en la mayoría de los casos no se evidenciaba claramente la raíz pivotante y si lograba diferenciarse esta estaba deformada; por otra parte, el grueso de la masa radicular se concentraba en los primeros cuatro centímetros de suelo, desplazándose lateralmente y no hacia abajo. Puesto que no ocurrieron problemas patológicos a nivel de raíces y/o base del tallo, no fue posible establecer posibles relaciones entre morfología de raíces e incidencia de “colapso”.

Hubo diferencias significativas entre tratamientos en rendimiento total en cajas por hectárea (Cuadro 2). Plantas derivadas de pilones de 41 cc tuvieron los rendimientos totales más altos registrados, seguidos sin diferencia estadística por plantas de pilones de 22 cc; las plantas de siembra directa tuvieron los rendimientos más bajos. Cuando se hizo un desglose de rendimiento por tamaño de fruto se encontró que hubo una buena distribución de tamaños de fruto en todos los tratamientos. No se encontraron diferencias entre tratamientos en la que respecta a calidad externa del fruto, cavidad y firmeza. Plantas derivadas de pilones de 22 cc produjeron frutos con grados Brix más altos que las plantas de siembra directa y que derivadas de pilones de 15 cc, pero similar a las producidas en bandeja de 41 cc.

Cuadro 2. Rendimiento en cajas por hectárea de plantas de melón en ensayo de tamaños de pilón. Finca Santa Rosa, Valle. 2004-2005. 1ra siembra.

Tratamiento	Rendimiento (cajas/ha)				Total
	#9 (% del total)	#12 (% del total)	#15 (% del total)	# 18 (% del total)	
Siembra directa	170 (13.30)	648 (50.70)	352 b (27.54)	108 b (8.46)	1278 b
Pilón de 41 cc	340 (15.00)	833 (36.76)	723 a (31.91)	370 a (16.33)	2266 a
Pilón de 22 cc	293 (14.61)	660 (32.92)	658 ab (32.82)	394 a (19.65)	2005 a
Pilón de 15 cc	340 (17.72)	625 (32.57)	629 ab (32.78)	325 a (16.93)	1919 ab
Significancia	NS	NS	*	*	*
C. V. (%)	95.68	39.13	33.50	43.33	24.08

Ensayo de evaluación de productos biológicos

Este ensayo estaba ubicado adyacente al ensayo de pilones y el comportamiento general de las plantas fue muy similar. No se detectaron diferencias entre tratamientos en lo que respecta a longitud y número de guías e incidencia y severidad de enfermedades, por lo cual se obvió la presentación de dicha información. El rendimiento general fue satisfactorio (Cuadro 3), con diferencias significativas detectadas entre tratamientos. Plantas que recibieron la inoculación entre 6 y 11 días después de la siembra produjeron significativamente mayor cantidad de cajas por hectárea que plantas que recibieron la inoculación a 15 días y que las plantas del Testigo (Cuadro 3). Lo anterior coincide con

la información que se tiene de otras especies de plantas, en las cuales el efecto de la micorrización (en cualquier carácter de interés) fue más notorio cuando la inoculación se realizó en fases específicas de desarrollo de raíces, usualmente casi inmediatamente después de la germinación de la semilla.

La observación microscópica de raíces colectadas en el campo mostró ausencia de micorriza en el Testigo (como se esperaba), pero que tampoco se detectaba su presencia en raíces de las plantas que si habían sido inoculadas, lo cual no era esperado y además no corresponde a lo observado en términos de rendimiento. Se revisó la base de datos generados para determinar si en los rendimientos pudieran ocurrir observaciones con valores anormales (extremadamente altos o extremadamente bajos) que, al calcular los promedios, determinarían sesgo y la particular distribución de rendimientos observada en el Cuadro 3. La revisión de los datos y el examen de los coeficientes de variación generados en los análisis confirmaron que ello no ocurría y que los resultados eran confiables. En vista de lo anterior, creemos que en el proceso de colección y tratamiento de muestras para observación microscópica no se utilizó el procedimiento apropiado para detectar micorrización, producto de la inexperiencia que se tiene con el cultivo de melón.

Cuadro 3. Rendimiento en cajas por hectárea de plantas de melón sometidas a tratamiento micorrízico. Finca Santa Rosa, Valle. 2004-2005. 1ra siembra.

Tratamiento	Rendimiento (cajas/ha)				Total
	#9 (% del total)	#12 (% del total)	#15 (% del total)	# 18 (% del total)	
Testigo	231 (12.58)	799 a (43.52)	629 (34.26)	177 (9.64)	1836 b
Inoc. 6 días	139 (6.25)	729 ab (32.78)	870 (39.12)	486 (21.85)	2224 a
Inoc. 11 días	155 (6.91)	741 ab (33.05)	907 (40.45)	439 (19.59)	2242 a
Inoc. 15 días	170 (10.13)	497 b (29.60)	658 (39.19)	354 (21.08)	1679 b
Significancia	NS	*	NS	NS	*
C. V. (%)	83.44	25.25	30.21	48.10	13.81

Conclusiones

- Por segundo año consecutivo el “colapso” en melón no fue un problema, resultado más probable de prevalencia de condiciones ambientales desfavorables para expresión del problema.
- El sistema de producción de plantas de melón definitivamente tiene un efecto en la morfología del sistema radicular y posterior desempeño productivo de la planta. Sin embargo, no es aún posible determinar como dicha morfología se relaciona con ataque de “colapso”.
- El efecto de la morfología de pilones en el rendimiento fue notoriamente más favorable cuando se utilizaron pilones de 41 y 22 cc.

- La inoculación con micorriza mostró un significativo efecto positivo en el rendimiento cuando se practicó entre 6 y 11 días después de siembra de la semilla en el invernadero.

Recomendación

- Continuar evaluaciones de prácticas de manejo de enfermedades de melón ampliando los estudios a enfermedades para cubrir también enfermedades de la parte aérea de las plantas.

Evaluación de tratamiento protectante en poscosecha, determinación de temperatura de almacenamiento y vida de anaquel y evaluación de bolsa plastita para el empaque de atmósfera modificada de flores de Loroco (*Fernaldina pandurata D.C.*) (Woodson)

Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha



Resumen: Se realizaron tres experimentos con el propósito de desarrollar el manejo poscosecha de la flor de loroco (*Fernaldina pandurata D. C.* (Woodson) que es producida y consumida en El Salvador y es exportada a los Estados Unidos en forma fresca.

Fueron evaluados como protectantes de la flor, por inmersión cuatro soluciones en agua de: 1) Lonlife (con acción fungicida y bactericida de origen orgánico) al 1.0 %; 2) Cloro comercial a 100 ppm; 3) Veggi Wash (jabón, desinfectante) al 1.0 %; 4) Ácido Cítrico (anti-oxidante) al 0.3 % y el control (agua destilada). En un segundo experimento fue la determinación de la temperatura de almacenamiento evaluando tres temperaturas: 3, 7, y 10 °C con 85-90 % de humedad relativa. Un tercer experimento fue la evaluación de la tasa de respiración y de bolsas plásticas para atmósfera modificada, utilizando: 1) Bolsa de polietileno de 0.5 mil (comercial); 2) Bolsa Cryovac; 3) Bolsa Peakfresh; 4) Bolsa Biofresh; 5) Seal Top de 1.75 mil. Los resultados indican que el tratamiento de Veggi Wash al 1.0 % fue el tratamiento que presentó el 85.7 por ciento de flores sin oxidación seguido del tratamiento con Ácido Cítrico al 0.3 % que presentó el 83.8 % sin oxidación, en ambos tratamientos la apariencia final del producto fue excelente

La mejor temperatura de almacenamiento para la flor de loroco fue 3.0 °C obteniendo inflorescencias de color verde-claro de buena apariencia durante 21 días de almacenamiento.

La tasa de respiración de loroco a 5.0 °C fue de 33.89 mgCO₂/Kg-h y 117.79 mgCO₂/Kg-h a 25.0 °C lo que indica que requiere pre-enfriamiento rápido y manejo cuidadoso durante y después de la cosecha. En la evaluación de bolsas

plásticas para atmósfera modificada la bolsa Peakfresh y la bolsa de polietileno de 0.5 mil de grosor presentaron las mejores condiciones para mantener el producto fresco y con porcentajes bajos de flores con oxidación. La vida de anaquel de las bolsas de polietileno y Peakfresh fue de cinco días con grado 2 en apariencia, después de seis días el producto se deteriora rápidamente. La presión de succión máxima para atmósfera modificada al vacío que permite la flor de loroco sin sufrir cambios morfológicos y fisiológicos fue de -0.5 bares.

Introducción: La flor de loroco es utilizada como especia (condimento) en comidas tradicionales en El Salvador, Honduras, Guatemala y México, el cual es cultivado en pequeñas parcelas por agricultores y amas de casa. En El Salvador el loroco representa una alternativa de diversificación en la agricultura, como un cultivo no tradicional para consumo local como para la exportación a los Estados Unidos y Canadá, donde viven salvadoreños y centroamericanos que son los mayores consumidores de la flor. El Salvador inició las exportaciones como producto fresco y procesado a los Estados Unidos hace unos años pero con limitaciones principalmente en el manejo poscosecha debido a que no existe información relacionada a la temperatura de almacenamiento, temperatura de anaquel y formas de empaque que ayude a prolongar la vida útil del producto, así como tratamientos antioxidantes o protectantes después de la cosecha. Por lo anterior este estudio tuvo como objetivos evaluar tratamientos desinfectantes, fungicida y/o antioxidante que permita mantener el producto con el color natural sin el desarrollo de hongos y bacterias. Determinar la temperatura óptima de almacenamiento. Y finalmente evaluar bolsa plástica para el empaque en atmósfera modificada que prolongue la vida de almacenamiento.

Metodología

Las flores frescas de loroco no se producen en Honduras en cantidades comerciales razón por la cual fueron cosechadas en la finca del Sr. Milton Antonio del Cid en Usulután, El Salvador. El material cosechado el mismo día, fue colocado en bolsas plásticas con pesos entre los 225.0 y 230.0 gramos y estas fueron colocadas en neveras de poliestireno conteniendo en la base hielo cubierto con bolsa plástica. Las bolsas con la flor de loroco no fueron selladas para evitar la formación de condensación, oxidación y/o pudriciones. El material fue transportado a la frontera El Poy y transferido a un vehículo refrigerado programado a 5°C , en el cual fueron trasladadas al laboratorio de poscosecha, en La Lima, donde fueron colocados en los cuartos fríos a 5°C para no romper la cadena fría, cada bolsa fue pesada e identificada para la realización de los experimentos el siguiente día.

Primer experimento

Determinación de tratamiento desinfectante, fungicida y antioxidante de la flor de loroco.

Las flores fueron tomadas directamente de las bolsas de transporte y aplicados los tratamientos con efecto desinfectante, fungicida o antioxidante siguientes:

Lonlife al 1.0 %,
Cloro a 100 ppm,
Veggi Wash al 1.0 %,
Ácido cítrico al 0.3 % y
Control (agua destilada).

Los tratamientos fueron realizados por inmersión por un período de 3 minutos, luego las flores se dejaron escurrir con ayuda de una corriente de aire producida por un abanico normal. Posteriormente las flores fueron empacadas en bolsa plástica de 0.5 mil y colocadas en el cuarto frío a 5 °C con humedad relativa entre 85-90 % por 21 días. Los tratamientos fueron repetidos cuatro veces y distribuidos en un diseño completamente al azar. Después del período de 21 días de almacenamiento se evaluó la vida de anaquel a 15.0 °C por 5 días, simulando las condiciones de un supermercado.

Segundo experimento

Determinación de la temperatura óptima de almacenamiento.

Las flores de loroco sin tratamiento previo y en las mismas bolsas en que fueron transportadas fueron almacenadas en diferentes cuartos fríos a temperaturas de 3, 7 y 10 °C con humedad relativa entre 85-90 % por 21 días. Los tratamientos fueron repetidos 4 veces y distribuidos en un diseño completamente al azar.

Tercer experimento

Evaluación de bolsa plástica para el empaque en atmósfera modificada.

El día de llegada de las flores al laboratorio se evaluó la tasa de respiración de 454 gramos de flor a 25.6 ° y a 3.0 °C por 24 horas utilizando un Infrared Gas Analyser GHU2 de CO₂ y se evaluó la presión de succión para vacío sin que afectara la integridad de las inflorescencias para cada tipo de bolsa con AUDIONVAC-VM101H.

Previo a la aplicación de los tratamientos las flores de loroco fueron desinfectadas por inmersión por 3 minutos con cloro a 100 ppm, se utilizó como fuente, cloro comercial con una concentración de 5.25 % de Hipoclorito de Sodio. Las bolsas utilizadas en los tratamientos fueron:

Bolsa de polietileno de 0.5 mil,
Bolsa Cryovac,
Bolsa Peakfresh,
Bolsa Biofresh y
Seal Top de 1.75 mil.

En cada tipo de bolsa se colocaron 454.0 gramos de flores, la bolsa fue sellada y se efectuó un vacío de -0.5 bares con AUDIONVAC-VM101H y posteriormente colocadas a 5 °C por 21 días y 5 días a 15 °C simulando supermercado. Los tratamientos fueron repetidos cuatro veces y distribuidos en un diseño completamente al azar.

La siguiente información que se tomo en los tres experimentos fue: peso, color inicial y final en gramos, condición general o apariencia de la flor utilizando la siguiente escala:

- 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmez y turgentes;
- 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firmez y turgentes;
- 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas;
- 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas de color café, deshidratadas y flácidas.

La evaluación de hongos y bacterias se realizó con la siguiente escala:

- 1 = sin hongos o bacterias;
- 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de la inflorescencia;
- 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia;
- 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

El grado de condensación dentro de la bolsa se evaluó con la siguiente escala:

- 0 = no-condensación;
- 1 = algunas gotas en las paredes de la bolsa plástica;
- 2 = todo la bolsa plástica cubierto de gotas;
- 3 = agua acumulada en el fondo de la bolsa.

Para la evaluación de la vida de anaquel se tomaron cuatro muestras de cada experimento después de 21 días y se expusieron por 5 días a 15.0 °C donde se evaluó el peso de la muestra, color y apariencia en general del producto.

Resultados

La tasa de respiración de la flor de loroco a 3.0 °C y a 25.6 °C fue de 33.89 y 117.79 mg CO₂/Kg-hr respectivamente, lo que indica que la flor necesita rápido pre-enfriamiento y almacenamiento. La presión de succión máxima al realizar el vacío que permitió la flor sin causar daños morfológicos y fisiológicos fue de -0.5 bares.

Primer experimento

Determinación de tratamiento desinfectante, fungicida y antioxidante de la flor de loroco.

En el Cuadro 1, se presentan del tratamiento con Veggi Wash en solución al 1.0 % (jabón desinfectante y antioxidante para frutas y vegetales), el cual mantuvo el color de verde natural en el 85.7 % de las inflorescencias durante 21 días de evaluación, el 14.12 % de las flores oxidadas fue causa de daño por compresión durante el transporte. No hubo presencia de hongos y bacterias y la apariencia final de las inflorescencias fue buena, con flores turgentes y firmez. La pérdida de peso al final del período fue del 6.38 %.

El tratamiento con Cloro a 100 ppm, mostró pérdida de peso del 6.24 %, el 50.2 % de las inflorescencias fueron de color café y el 49.8 % no mostraron parcial color café al final

de los 21, no hubo presencia de hongos o bacterias. La apariencia final de las inflorescencias fueron; calix de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas.

Cuadro 1. Comportamiento de la flor de loroco al tratamiento con desinfectantes, fungicida y antioxidante durante 21 días de almacenamiento a 5 °C.

Tratamiento	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Pérdida de peso (%)	Color Inicial	Color Final	Flores con oxidación (%)	Flores sin Oxidación (%)	Hongos ²	Bacterias ²	Apariencia ³
VeggiWash 1.0%	231.00	216.25	6.38a ¹	Verde claro	Verde claro	14.3c ¹	85.7a ¹	0	0	1
Cloro 100 ppm	230.75	216.33	6.24a	Verde claro	Verde-café	50.2b	49.8b	0	0	3
Lonlife 1.0%	231.00	214.25	7.25b	Verde claro	Café	69.8a	30.2c	0	0	4
Á. Cítrico 0.3 %	232.00	213.75	7.86b	Verde claro	Verde claro	16.2c	83.8a	0	0	1
Control	233.00	218.30	6.30a	Verde claro	Café	71.2a	28.75c	3	0	4

¹ = Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa P = 0.5 prueba de Tukey.

² = Hongos y Bacterias: 1 = sin hongos entre los primordios florales; 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de las inflorescencias; 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia; 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

³ = Apariencia: 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmeza y turgentes; 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firmeza y turgentes; 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas; 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas.

El tratamiento con Lonlife al 1.0 % presentó 7.25 % de pérdida de peso, el 69.8 % de las inflorescencias presentaron oxidación, siendo el color final verde-café con pétalos oscuros de mala apariencia (inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas) y el 30.2 % de las inflorescencias presentaron color natural sin oxidación.

El tratamiento con ácido cítrico presentó pérdida de peso del 7.86 % inflorescencias de color verde-claro, el 83.8 % de las flores sin oxidación buena apariencia sin presencia de hongos o bacterias.

El tratamiento control que consistió en la inmersión de las inflorescencias en agua destilada presentó el 71.2 % de las inflorescencias con oxidación de color café, con presencia de hongos y de mala apariencia (cuadro 1).

En vida de anaquel se evaluaron los tratamientos con Veggi Wash, cloro y ácido cítrico descartando Lonlife y control debido al grado de oxidación, color oscuro y no atractiva en apariencia. En el cuadro 2, se observa que la pérdida de peso fue del 23.6 % para el tratamiento con cloro seguido del ácido cítrico con 20.9 %. El tratamiento Veggi Wash presentó el 18.5 % de pérdida de peso, la coloración de las inflorescencias fueron

de color verde-amarillo con el 74.8 % de flores sin oxidación y de apariencia aceptable (grado 2).

Cuadro 2. Comportamiento de la flor de loroco al tratamiento con desinfectantes, fungicida y antioxidante en vida de anaquel durante 5 días a 15 °C.

Tratamiento	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Pérdida de peso (%)	Color Inicial	Color Final	Flores con oxidación (%)	Flores sin Oxidación (%)	Hongos bacterias ²	Apariencia ³
VeggiWash 1.0%	216.00	176.12	18.5c ¹	Verde claro	Verde amarillo	25.21 b ¹	74.8	0	2
Cloro 100 ppm	216.33	165.20	23.6a	Verde-café	Café	100.00a	0	0	4
Ácido Cítrico 0.3 %	213.50	168.88	20.9b	Verde claro	Verde -Café	28.9b	71.1	0	3

¹ = Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa P = 0.5 prueba de Tukey.

² = Hongos y Bacterias: 1 = sin hongos entre los primordios florales; 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de los inflorescencias; 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia; 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

³ = Apariencia: 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmeza y turgentes; 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema, tiernos, ligeramente firmes y turgentes; 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas; 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas.

Segundo experimento: Determinación de la temperatura de almacenamiento

Los resultados de la evaluación de temperaturas de almacenamiento se presentan en el cuadro 3, donde el tratamiento con 3.0 °C presentó pérdida de peso de 4.10 % comparado a las flores almacenadas 7.0 °C y 10 °C que perdieron 16.00 y 27.56 % del peso original, respectivamente. El porcentaje de oxidación fue mayor a 10.0 °C debido a la alta condensación formada dentro de la bolsa, la cual provocó oxidación principalmente de los pétalos y primordios florales que estaban en contacto directo con la humedad.

Cuadro 3. Evaluación de tres temperaturas para el almacenamiento de loroco.

Temperatura (°C)	Peso Inicial (%)	Peso Final (%)	Pérdida de peso (%)	Oxidación (%)	Color Inicial	Color Final	Hongos ₂	Bacterias ₂	Apariencia ₃
3	227.60	218.26	4.10a ¹	7.25a ¹	Verde-claro	Verde claro	0c ¹	0	1
7	226.66	190.39	16.00b	12.41b	Verde-claro	Verde y café	12.3b	0	2
10	228.66	165.65	27.56c	36.13c	Verde-claro	café	23.0a	0	3

¹ = Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa P = 0.5 prueba de Tukey.

² = Hongos y Bacterias: 1 = sin hongos entre los primordios florales; 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de los inflorescencias; 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia; 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

³ = Apariencia: 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmes y turgentes; 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firme y turgentes; 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas; 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas.

La coloración final de la flor fue verde claro, siendo más atractivo el tratamiento a 3.0 °C, debido a que no se desarrollaron hongos. Los tratamientos con temperatura de 7.0 °C y 10.0 °C las flores terminaron con color verde-café y café debido a la oxidación, además presentaron el 12.3 y 23.0% de las flores con hongos.

Tercer experimento: Evaluación de bolsa plástica para el empaque en atmósfera modificada.

La flor de loroco en atmósfera modificada con bolsa Biofresh presentó pérdida de peso del 1.39 % la coloración verde-claro de las inflorescencias se mantuvo durante el período de almacenamiento. Presentó el 25.10 % de flores con color café, sin presencia de hongos o bacterias y durante el período se observó grado 2 de condensación. La apariencia general de la flor fue muy buena (grado 1) Cuadro 4. La bolsa de polietileno de 0.5 milésimas de grosor, permitió pérdida de peso de 1.94 %. El 20.16 % de las inflorescencias mostraron manchas color café como producto de la oxidación. La condensación se presentó en grado 2, pero lo suficiente para causar oxidación, el color fue verde-claro y se mantuvo hasta el final de la evaluación. En la bolsa Peakfresh las inflorescencias presentaron buena apariencia y condición. La pérdida de peso fue de 1.95 % y presentó el 15.12 por ciento de flores oxidadas, grado 2 de condensación, con flores de color verde claro con pétalos blancos.

La bolsa Seal Top, presentó pérdida de peso del 2.66 %, mantuvo el color verde claro de las inflorescencias. El 28.23 % de las flores mostraron color café debido al grado de condensación dentro de la bolsa. La apariencia de las inflorescencias fue buena con la diferencia que las flores de mayor edad perdieron firmeza (Cuadro 4).

La bolsa Cryovac inicialmente mostró inflorescencias de muy buena apariencia y secas, después de 8 días inicio a manifestarse deshidratación, alcanzando 15.16% de pérdida de peso, las flores terminaron con color café de mala apariencia, totalmente deshidratadas.

Cuadro 4. Comportamiento de flores de loroco almacenado por 21 días en atmósfera modificada en diferentes tipos de bolsa plástica.

Tratamiento	Peso Inicial (%)	Peso Final (%)	Pérdida Peso (%)	Color Inicial	Color Final	Oxidación (%)	Hongos ²	Bacterias ²	Grado de Condensación ³	Apariencia ⁴
Biofresh	228.80	225.60	1.39a ¹	Verde claro	Verde-claro	25.10c ¹	0	0	2.b ¹	1
Polietileno	226.40	222.00	1.94a	Verde claro	Verde-claro	20.16d	0	0	2b	1
Peakfresh	225.40	221.00	1.95a	Verde claro	Verde-claro	15.12e	0	0	2b	1
Seal Top	225.40	219.40	2.66b	Verde claro	Verde-claro	28.23b	0	0	3c	2
Cryovac	225.00	190.80	15.16c	Verde claro	Café	100.00a	0	0	1a	4

¹ = Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa P = 0.5 prueba de Tukey.

² = Hongos y Bacterias: 1 = sin hongos entre los primordios florales; 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de las inflorescencias; 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia; 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

³ = Grado de condensación: 0 = no-condensación; 1 = algunas gotas en la bolsa plástica; 2 = toda la bolsa plástica cubierto de gotas; 3 = agua acumulada en el fondo de la bolsa.

⁴ = Apariencia: 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmeza y turgentes; 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firmes y turgentes; 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas; 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas.

Cuadro 5. Comportamiento de flores de loroco en vida de anaquel durante 5 días a 15 °C.

Tratamiento	Peso Inicial (%)	Peso Final (%)	Pérdida Peso (%)	Color Inicial	Color Final	Hongos ²	Bacterias ²	Apariencia ³
Biofresh	225.60	197.31	12.53c ¹	Verde claro	Verde-amar	0	0	3
Polietileno	222.00	184.36	16.95a	Verde claro	Verde-amar	0	0	2
Peakfresh	221.00	189.16	14.40b	Verde claro	Verde-amar	0	0	2
Seal Top	219.40	188.21	14.21b	Verde claro	Verde-café	0	0	3

¹ = Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa P = 0.5 prueba de Tukey.

² = Hongos y Bacterias: 1 = sin hongos entre los primordios florales; 2 = hongos en menos del 5 % de la superficie de las inflorescencias; 3 = hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie de la inflorescencia; 4 = hongos en más del 20 % de la superficie de la inflorescencia.

³ = Apariencia: 1 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color blanco o crema tiernos, firmeza y turgentes; 2 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firmes y turgentes; 3 = Inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas; 4 = Inflorescencias con cáliz de color verde-café a negro, flores cerradas con manchas o de color café, deshidratadas y flácidas.

El comportamiento de las inflorescencias en vida de anaquel a 15 °C se presenta en el Cuadro 5. Para el tratamiento con bolsa Biofresh se observó pérdida de peso del 12.53 %, las inflorescencias terminaron en grado 3 en apariencia (inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color café, flácidas y ligeramente deshidratadas).

El tratamiento con bolsa de polietileno perdió el 16.95 % de peso, flores de color verde-amarillo y con grado 2 en apariencia (inflorescencias con cáliz de color verde, flores cerradas de color crema tiernos, ligeramente firmes y turgentes), foto 1.

La bolsa Peakfresh perdió el 14.40 % de peso, las flores terminaron con color verde-amarillo con grado 2 en apariencia (Foto 2). La bolsa Seal-Top perdió peso en 14.21 %, el color de las inflorescencias fue verde-café, presentó una apariencia pobre con flores flácidas y deshidratadas.

Conclusiones

- La flor de loroco tiene una tasa de respiración alta lo que indica que necesita pre-enfriamiento y almacenamiento después de la cosecha. El comportamiento que presenta en cuanto a respiración es similar al brócoli, okra y a otros vegetales de hoja. El tratamiento con Veggi Wash al 1.0 % y ácido cítrico al 0.3 % son una alternativa para la desinfección y como anti-oxidante, ambos tratamientos terminaron con un producto excelente, con los cáliz y primordios florales de color verde, pétalos blancos o crema firmes y turgentes después de cinco días de vida de anaquel.
- La mejor temperatura de almacenamiento fue 3.0 °C obteniendo inflorescencias de color verde-claro de buena apariencia por 22 días después de la cosecha.
- La bolsa Peakfresh y la bolsa de polietileno de 0.5 mil presentaron las mejores condiciones para atmósfera modificada al vacío y para mantener el producto fresco con buena calidad. Durante la vida de anaquel el producto proveniente de las bolsas Peakfresh y de polietileno presentó buena apariencia durante cinco días, después el producto se deterioró rápidamente.

Recomendaciones

Basado en los resultados preliminares, recomendamos lo siguiente para la exportación de la flor de loroco a los Estados Unidos:

- Al momento de la cosecha seleccionar las inflorescencias con grado de desarrollo inmaduro, como se muestra a la izquierda, en la Foto 3, en este estado las flores presentan un color verde, tienen mayor tolerancia a la deshidratación y son menos sensibles a la oxidación o a la formación de manchas de color pardo.
- Inmediatamente después de la cosecha las flores colocarlas en un lugar sombreado y fresco, aplicar el tratamiento de inmersión por tres minutos de Veggi Wash al 1.0 % en agua fría (5.0 -7.0 °C), dejar escurrir o secar con corriente de aire.
- Realizar una selección previa al empaque para eliminar las flores sobre maduras, con daños de insectos o pudriciones. Colocar las flores en canastas plásticas para realizar el pre-enfriamiento en cuarto frío entre 3-5 °C por 3-4 horas.
- Empacar las flores en bolsa de polietileno de 0.5 mil de grosor con capacidad de 1.0 lb (454 gramos). Para formar la atmósfera modificada, extraer el aire remanente de la bolsa con una maquina que haga el vacío o con una aspiradora

comercial, evitar la entrada de aire y sellar. El empaque debe realizarse en ambiente climatizado para no romper la cadena fría del producto.

- Colocar el producto en cuarto frío programado a 3.0 °C. Evitar las fluctuaciones de temperatura para no provocar la generación de calor y formación de condensación dentro de las bolsas o el daño por frío.
- Las bolsas llenas con inflorescencias deben colocarse en cajas de cartón en dos niveles. Las paredes de la caja deben ser recubiertas con aislante térmico (espuma de poliestireno), para mantener el producto con temperatura baja durante el transporte al mercado y de ser posible colocar entre las bolsas gel pack.
- El uso de empaque en atmósfera modificada (bolsa plástica) implica el pre-enfriamiento y mantener la cadena fría.
- En caso de no poseer medios de refrigeración se recomienda realizar el proceso de desinfección (tratamiento de inmersión por tres minutos de Veggi Wash al 1.0 % en agua) dejar escurrir o secar. Seleccionar el producto y empacarlo en cajas o bolsas de papel abiertas que no permitan la formación de condensación. El producto bajo estas condiciones debe manejarse con mayor rapidez evitando la exposición del producto a temperaturas elevadas.

Las recomendaciones de manejo de la flor de loroco son producto de los resultados de los experimentos realizados y de la simulación de exportación, por lo tanto se tienen que realizar pruebas de exportación reales con las recomendaciones propuestas.

Literatura citada

De Leret, Y. C. and C. de Barrientos. 1985. La cocina de Tía Matilde. 2nd ed. Impresos Litográficos de Centro América, San Salvador, El Salvador.

Figueroa V. de Balsella, C. 1986. Cocina Guatemalteca, Arte, Sabor y Colorido. 2nd ed. Editorial Piedra Santa, Guatemala, Guatemala.

Molina, R. A. 1975. Enumeración de las plantas de Honduras. Ceiba 19(1):1-118

*Morton, J. F., Alvarez E. and Quiñonez C. 1990. Loroco, *Fernaldia pandurata* (Apocynaceae): A popular edible flower of Central America. Economic Botanic: 44(3) 301-310.*



Foto 1. Loroco después de 22 días de cosecha, almacenado en atmósfera modificada en bolsa de polietileno 0.5 mil



Foto 2. Loroco después de 22 días de cosecha, almacenado en atmósfera modificada en bolsa de Peakfresh

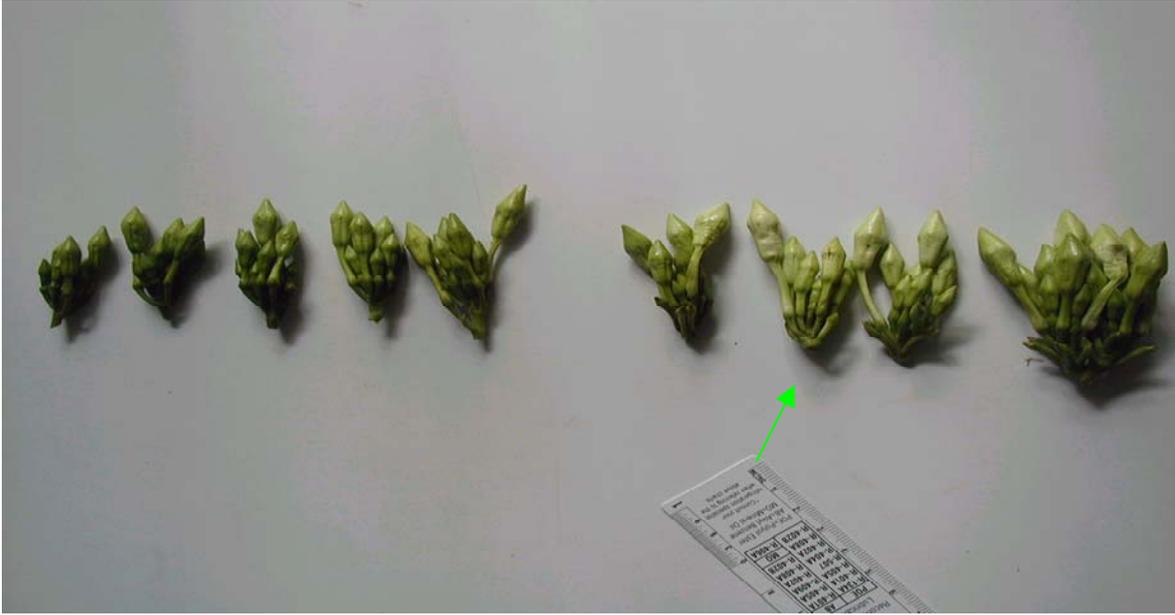


Foto 3. Diferentes estados de maduración de loroco encontrados en las bolsas. El grupo de la izquierda representa el correcto grado de desarrollo a la cosecha, flores verde-claro tubo polínico corto y pétalos compactos verdes. El grupo de la derecha representa inflorescencias con un grado avanzado de desarrollo con el tubo polínico de la flor alargado y pétalos blancos.

Avances en el Proyecto de investigación de fresa FHIA – PROMOSTA

La fresa (*Fragaria* sp) es un cultivo que alcanza sus mejores rendimientos en las zonas altas (1200 – 2300 msnm) donde predominan las temperaturas bajas (10° – 23° C) La producción de fresas en Honduras se limita a la temporada de verano (diciembre – junio) dificultándose el resto del año (julio – noviembre) debido a problemas con enfermedades, agudizado por extremas precipitaciones durante esa época.

La producción hondureña se ha vuelto estacional y en la medida se incrementan las áreas de siembra y los volúmenes de producción, se vuelve más conflictiva la comercialización, ya que los compradores exigen que se les supla fruta de calidad todo el año.

Como respuesta a los problemas anteriormente planteados La FHIA a través del Programa de Diversificación hizo una propuesta a PROMOSTA para financiar “Pruebas de adaptación de variedades de fresa en el altiplano de La Paz durante todo el año”

1. Objetivo: Determinar si la siembra de fresas durante los diferentes meses del año es rentable y sostenible en el Altiplano de La Paz, utilizando variedades adecuadas y sistemas de protección durante la temporada de lluvias.

Metas:

- Determinar la adaptación relativa de estas variedades de fresa y su comportamiento tanto en la época seca (verano) como en la lluviosa (invierno) en tres zonas de estudio.
- Identificar las variedades promisorias en cada zona.

2. Metodología Desarrollada

Cuadro 6. Ubicación de los ensayos

Colaboradores	Ubicación	msnm
1. Gonzalo Guevara	Maracía, Intibucá	1640
2. Mario Vásquez	Santa Elena, La Paz	1750
3. Julián Mendoza	Santa Ana, La Paz	1800
4. Excely Mendoza	..... ..	....
5. José Alberto Mendoza	.... ....	....

Los ensayos se establecieron tomando en cuenta que el colaborador aportara como contribución al Proyecto sistema de riego por goteo y disponibilidad de tierra. Se tomaron muestras de suelo de los tres lugares para preparar el plan de fertilización con sugerencias para cada lugar. Las aplicaciones de nutrientes según recomendación se hicieron localizadas en Santa Ana y Santa Elena, en tanto que en Maracía las aplicaciones se hicieron a través del sistema de riego. En los tres sitios se encontró deficiente el boro recomendándose como corrección la aplicación sobre el follaje a los 45 y 75 días después del trasplante, una solución de ácido bórico (2 gramos de ácido bórico/ litro)

Cuadro de aplicación de fertilizantes por sitio según muestreo

Santa Ana 190 – 110 – 210 Kg / ha de N, P₂ O₅, K₂O
 Santa Elena 204 – 103 – 194 Kg / ha de N, P₂ O₅, K₂O
 Maracía 190 – 100 – 200 Kg / ha de N, P₂O₅, K₂O

Se utilizó como fuente de nutrientes las siguientes: 12 – 24 – 12, Nitrato de Amonio, SUL – PO – MAG, Sulfato de Potasio.

Tecnología

Además del riego por goteo se colocó sobre las camas de trasplante, plástico negro para el control de malezas y favorecer la limpieza de la fruta durante la cosecha. En la época de lluvia se instalaron túneles fabricados con tubos, madera y plástico transparente con tratamiento UV para proteger la producción de las heladas y la lluvia.

Variedades

Se hicieron dos importaciones de plantas. La primera del vivero “California Pacific” de California, EE.UU. y la otra de “Viveros Andinos” de Mendoza, Argentina.

Las variedades importadas fueron las siguientes: Earlibrite, Oso Grande, Festival y como comparación una variedad tradicional, Chandler.

Época de siembra

Aunque originalmente el plan de siembra contemplaba trasplantes mensuales en los tres sitios durante todo el año, por ajustes que se hicieron en la fecha de finalización del Proyecto, inicialmente en noviembre 2004 y luego hasta marzo 30 del 2005, únicamente se realizaron 6 siembras desde enero a junio del 2004.

Trasplante

En cada sitio se preparó por variedad 2 camas de 11 m² (10.0 m x 1.10 m) En cada cama se sembraron 2 hileras de plantas utilizando distanciamientos de 0.40 m entre hileras y 0.30 m entre plantas.

Mantenimiento de parcelas

Normalmente el cultivo de fresa toma 9 meses (4 de crecimiento y 5 de cosecha) Durante la fase vegetativa se eliminó estolones y flores cada 15 días, para favorecer el crecimiento de la planta. Para el control de gallina ciega (*Phyllophaga obsoleta*) los productores utilizan productos altamente tóxicos tal como establece el convenio con PROMOSTA sobre utilizar productos amigables con el ambiente se aplicó en todos los lotes el producto comercial Confidor (Imidacloprid) que funcionó muy bien en los primeros lotes. Como las nuevas siembras se localizaron en terrenos sembrados durante mucho tiempo con maíz durante los muestreos se encontró gran cantidad de larvas y por recomendación del Laboratorio de Protección Vegetal se aplicó counter (Terbufos) con muy buenos resultados.

Otras actividades:

- 2 Cursos sobre el cultivo de fresa (30 productores capacitados)
- 4 Prácticas demostrativas:
 1. Poda de flores, estolones y frutos
 2. Monitoreo de plagas.
 3. Fertilización
 4. Cosecha

Variables evaluadas

Desarrollo vegetativo

Se hicieron 2 tomas de datos de desarrollo vegetativo. El primero a los 2 meses después del trasplante (evaluando altura de 10 plantas y desarrollo por repetición) y el segundo días antes de la cosecha (conteo de hojas por planta en 10 plantas por repetición) Teóricamente las plantas de fresa están listas para producir cuando tienen un mínimo de 30 hojas funcionales.

Cosecha

La cosecha se realizó cada 2 días en los tres sitios, evaluando la calidad: Primera y segunda. También se evaluaron daños producidos por insectos, hongos, daño mecánico, pájaros y otros.

Resultados

Como algunos de los ensayos están iniciando su producción y otros finalizando la misma, solamente se presentaran promedios de la primera siembra. Al concluir la cosecha de las demás parcelas se tabularán y se analizarán estadísticamente todas las siembras.

Cuadro 7. Promedios de desarrollo vegetativo de la primera siembra para 4 variedades en Santa Elena, Santa Ana y Maracía.

Variedad	L U G A R E S			
	Maracía	Santa Elena	Santa Ana	Promedio
Earlibrite	3.00	3.75	4.00	3.58
Oso Grande	3.00	3.50	3.50	3.33
Festival	2.75	3.75	3.50	3.33
Chandler	2.75	3.25	2.75	2.91
Promedio	2.87	3.56	3.43	

Nota: El desarrollo vegetativo fue tomado bajo la escala: 1 = Malo, 2 = Regular, 3 = Bueno, 4 = Muy Bueno, 5 = Excelente

Como se puede observar en el cuadro 7, los promedios de desarrollo tomados en los tres lugares de ensayo muestran que las variedades promisorias mantuvieron un periodo vegetativo mejor que el testigo Chandler.

Cuadro 8. Promedios de peso comercial en toneladas por hectárea de la primera siembra para 4 variedades en 3 zonas.

Variedad	L U G A R E S (t / ha)			
	Maracía	Santa Elena	Santa Ana	Promedio
Earlibrite	14.4	12.4	28.7	18.50
Oso Grande	21.0	10.4	24.0	18.47
Festival	16.3	15.9	23.1	18.43
Chandler	18.4	6.7	10.6	11.90
Promedio	17.5	11.3	21.6	

Nota: Estos datos son promedios de 4 repeticiones.

El cuadro 8 nos muestra que todas las variedades en los tres sitios muestran un promedio mayor que la variedad testigo Chandler. El promedio de producción comercial

estimado para La Esperanza es de 15 toneladas por hectárea y las tres variedades probadas superaron esa media.

Conclusiones Preliminares

- La experiencia ha sido muy positiva en la diversificación de las comunidades del Altiplano de la Paz, Santa Ana y Santa Elena, pues sus actividades dependían casi exclusivamente de cultivos de granos básicos sembrados en condiciones de subsistencia.
- Para la comunidad de Maracía se presenta la oportunidad de tener 3 nuevas alternativas de siembra ya que dependen actualmente de una sola variedad: Sweet Charly.
- El microclima que presentan las zonas seleccionadas (nubosidad, Heladas, granizo y viento) alargaron el periodo de cultivo retrasando la floración y fructificación.
- Las tres variedades promisorias (Earlibrite, Oso Grande y Festival) mostraron características superiores al testigo, al menos en 2 de las zonas de prueba.
- El cultivo de fresa es una alternativa de diversificación muy rentable para los productores de estos lugares, el próximo paso es el establecimiento de lotes comerciales con las variedades destacadas en cada sitio evaluado. Esto va a depender del financiamiento.
- Lo más lamentable sería que todo el esfuerzo que se ha realizado en tiempo, dinero y asistencia se frustrara abandonando a estos productores a su suerte, por lo que se propone un seguimiento de por lo menos una visita mensual mientras se obtiene financiamiento.